

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

FACULTAD DE INGENIERIAS CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

PLANIFICACION DE UN CENTRO EDUCATIVO EN EL BARRIO CHAMANAL, SANTA LUCIA, PROVINCIA DEL CARCHI Y MEJORAMIENTO DE SU ACCESO VIAL

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO
DE EJECUCIÓN EN CONSTRUCCIONES CIVILES CON MENSION EN
DISEÑO AMBIENTAL**

NOMBRE: CRIOLLO CHIMBORAZO MARCO EDUARDO

DIRECTOR DE TESIS: ARQ. JORGE PAZ

QUITO - MARZO - 2011

DECLARACIÓN

Yo, Marco Eduardo Criollo CH. Declaro que el presente trabajo desarrollado aquí, es de mi propia autoría; que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional, únicamente siendo consultada la bibliografía correspondiente que se encuentra en este documento.

La Universidad Politécnica Salesiana, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido en la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por las normas institucionales vigente.

Marco Eduardo Criollo CH.

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Señor: Marco Eduardo Criollo
Chimborazo bajo mi supervisión

.....
Arq. JORGE PAZ

DIRECTOR DE TESIS

•

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica Salesiana

A los Docentes Asignados por el Consejo de Carrera, por su colaboración valiosa en la dirección de tesis

A todas las personas que directa o indirectamente colaboraron para la elaboración de este ejemplar.

DEDICATORIA

A mis Padres por darme el apoyo incondicional que necesitaba
Para poder culminar mis estudios.

A mi Esposa, mis hijas Lorena y Johana por brindarme el apoyo
Moral y aceptar el sacrificio que implica mientras culminaba
Mi vida de estudiante, y poder Emprender una nueva etapa
Como profesional.

Y a todos y cada uno de los seres mas allegados que siempre
Confiaron en mí.

CONTENIDOS

CAPITULO I

1. INFORMACION BASICA SITUACIÓN FÍSICA Y SOCIOECONOMICA

1.1	Generalidades	1
1.2	Objetivos	2
1.3	Localización General del Proyecto	4
1.3.1	Ubicación	5
1.3.2	Limites	5
1.4	Alcance del presente Estudio	6
1.5	Transporte	6
1.6	Estudio de la zona	6
1.6.1	Topografía	7
1.6.2	Descripción Geológica y Geotécnica	7
1.6.3	Climatología y Lluvias	8
1.6.4	Aspecto Socioeconómico	10
1.6.5	Producción	11
1.7	Población Actual y Proyección de Población Futura	11
1.7.1	Población Actual	11
1.7.2	Proyección de Población Futura	11

CAPITULO II

2.- PLANIFICACION DEL CENTRO EDUCATIVO

2.1	Introducción	16
2.2	Conceptualización	17
2.3	Diagnostico de la problemática educacional	19
2.4	Consideraciones Básicas de Requerimientos	23
2.5	Documentación Habilitante Interinstitucional para la factibilidad	31
2.6	Relaciones Funcionales	34
2.7	Diseño Arquitectónico, Implantación y Ubicación de la Unidad Educativa	41
2.7.1	Diseño Estructural	54
2.8	Materiales Alternativos	84
2.9	Precios Unitarios	85
2.10	Presupuesto	85
2.11	Cronograma Valorado	85

CAPITULO III

3.- MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL

3.1	Metodología del Estudio de Diseño Geométrico	87
3.1.1	Trazado de la vía	88
3.1.1.1	Velocidad de Diseño	89
3.1.2	Localización Directa de la vía existente	90
3.1.3	Curvas Horizontales Circulares	90
3.1.4	Nivelación del Eje de la vía existente	92
3.2	Trazado de la rasante	92
3.2.1	Curvas Verticales	93
3.3	Recomendaciones Principales	94
3.4	Diseño de la Estructura del Pavimento	95
3.4.1	Ensayos de Laboratorio	95
3.4.1.1	Análisis Granulométrico	95
3.4.1.2	Clasificación de suelos	96
3.4.1.3	Ensayo California Baring Ratio (CBR)	98
3.5	Estudio de Flujo vehicular	100
3.6	Alternativas del pavimento	116
3.6.1	Sub-base	116
3.6.2	Base	118
3.6.3	Capa de rodadura	118

CAPITULO IV

4.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1	Determinación de la línea base	121
4.1.1	Componente Físico	122
4.1.1.1	Topografía	122
4.1.1.2	Hidrología	122
4.1.1.3	Geología	123
4.1.1.4	Climatología y Meteorología	123
4.1.2	Componente Biótico	123
4.1.2.1	Flora	123
4.1.2.2	Fauna	124
4.1.3	Componente Socioeconómico y Cultural	125
4.1.3.1	Servicios Básicos	125
4.1.3.2	Uso y Propiedad del Suelo	126
4.2	Características del proyecto	127
4.2.1	Actividades del proyecto	127
4.2.1.1	Mano de obra	127
4.2.1.2	Maquinaria	128
4.2.1.3	Materiales de construcción	128
4.2.2	Descripción de Rubros más importantes del proyecto	130

4.3	Identificación, Calificación y Evaluación de los Impactos Ambientales	130
4.3.1	Identificación de Impactos Ambientales	130
4.3.1.1	Fase de la Construcción	131
4.3.1.2	Fase de la Operación y Mantenimiento	132
4.3.2	Factores Ambientales Afectados	132
4.3.3	Metodología para la evaluación de impactos	132
4.3.4	Evaluación de los Impactos Ambientales	138
4.4	Jerarquización de Impactos y Resultados	146
4.5	Plan de Mitigación de impactos ambientales	150
4.5.1	Medidas de mitigación	150
4.5.2	Polvo	151
4.5.3	Ruido	151
4.5.4	Obstrucción del tráfico	152

CAPITULO V

5	Análisis Económico y financiero	160
5.1	Introducción	160
5.2	Evaluación Financiera	160
5.3	Evaluación Económica	160
5.4	Evaluación Social	160
5.5	Flujo de caja	161
5.5.1	Valor Actual Neto VAN	162
5.5.2	Tasa Interna de retorno TIR	164
5.5.3	Relación Beneficio Costo (B/C)	165
5.6	Inversión Fija	167

CAPITULO VI

6.1	Conclusiones	170
6.2	Recomendaciones	170
	Anexo 1	174
	Mapa de ubicación general	175
	Anexo 2	176
	Cuadro de población	177
	Anexo 3	178
	Ensayos de Laboratorio	178
	Anexo 4	190
	Mapa Geológico	191
	Anexo 5	192
	Precios unitarios, Presupuesto, Cronograma	192
	Anexo 6	220
	Planos del Proyecto	221

CAPITULO I

1 INFORMACION BASICA SITUACION FISICA Y SOCIOECONOMICA

1.1 GENERALIDADES

El presente trabajo de investigación está orientado a la planificación de un Centro Educativo en un barrio periférico en el norte del país, donde el Municipio del Cantón Mira a través de su principal el Sr. Alcalde manifiesta que hay la decisión de incorporar entre sus planes la solución inmediata a esa necesidad, el mismo que está ubicado en la carretera que comunica a los pueblos de la Estación Carchi – Santa Lucía, perteneciente al Cantón Mira en la provincia del Carchi, dicha carretera continua hacia el norte hasta el caserío El Rosal, para finalmente conectarse a la vía Ibarra – San Lorenzo, a la altura del sector denominado El Tercer Paso, con una distancia de 16 Km. aproximadamente.

El proyecto de infraestructura está encaminado a solucionar una necesidad urgente de un sector que carece de este tipo de obras, como es, el mejoramiento de un Centro Educativo, en el Barrio Chamanal, en vista de que la población estudiantil escolar sobrepasa el límite de las instalaciones que al momento están en funcionamiento en condiciones no aptas para desarrollar esta actividad, como se verifica junto a sus moradores y usuarios, información que ha sido ratificada por la entidad correspondiente como es el Ilustre Municipio del Cantón Mira, quien por medio de un documento entregado autoriza y da la apertura necesaria para que se realice la respectiva planificación para solucionar a la brevedad posible esta necesidad, conjuntamente como parte complementaria se realizara el mejoramiento de su acceso vial, que inicia a partir de la carretera antes mencionada hasta el lugar del establecimiento, en una distancia de 0.6 km.

La zona tiene un alto nivel de pobreza, por otra parte la desigualdad en la distribución de ingresos y los servicios básicos, es uno de los factores que ha llevado a los pueblos marginados como en este caso específico, a un desarrollo demasiado lento, y en consecuencia uno de los factores peor distribuidos es la educación, de tal forma que se torna urgente la tarea de implementar un proyecto como el que se propone en este trabajo.

La solución radica en la propuesta, para lograr este objetivo y mejorar el progreso colectivo, que permiten desarrollar de manera inmediata la cuantificación del capital físico, pero sobre todo el capital humano, que pueda aportar la comunidad.

El equipamiento para las actividades que se desarrolla en la instrucción primaria de manera especial en esta zona y sus alrededores, es la preocupación de sus habitantes, corre el riesgo de que su población crezca y llegue a la edad adulta sin educación o en el mejor de los casos con educación primaria incompleta, dando lugar a un crecimiento en el nivel de analfabetismo que tiene más del 20% de su población, esto implica no solo el decrecimiento del capital educativo, sino la caída de la productividad, abstener la

movilidad social de los grupos menos favorecidos, que con buena educación y de calidad pueden mejorar sustancialmente sus ingresos.

FUENTE INEC CENSO 2001 (Parroquia la Concepción)

La educación es la inversión más rentable desde todo punto de vista, razón por la cual justifica la implementación de este proyecto, La población que va ser atendida por el equipamiento de infraestructura que tendrá la unidad educativa se beneficiara, no solamente con el crecimiento de la poblacional, sino también por los planes de desarrollo que se espera cuando entre en funcionamiento. Actualmente cuenta con una población estudiantil a nivel pre-escolar, y escolar en un número de 105 alumnos desde el 1ro al 7mo nivel de educación, colaborado por un equipo de personal docente que son en un numero de 7 profesionales de la educación en esta rama.

En cuanto al acceso debo indicar que inicia en la intersección de la vía que une a las poblaciones de Estación Carchi – Santa Lucia, a la altura del km 5, con dirección Nor-Este, y cuya tramo tiene una longitud de 0.6 km., lugar donde se va realizar el proyecto antes mencionado, tomando en cuenta que corresponde a una carretera de quinto orden, Por su TPDA menor de 100 vehículos.

La zona del proyecto se encuentra ubicada en la provincia del Carchi, por lo tanto el estudio de impacto ambiental, así como el diseño vial se regirán a las normas establecidas por el departamento de planificación del Municipio de Mira. Los caminos siendo obras destinadas para el transporte vehicular deben construirse para resistir tráfico, para lo cual debemos adoptar criterios y normas de resistencia, seguridad y uniformidad.

Como se trata de un camino existente en el cual se va a realizar mejoras, de carácter técnico, y el tema de expropiación de tierras no habrá por lo indicado anteriormente, es decir que es viable la situación para realizar el presente proyecto.

Los efectos que se producirán en la población se espera que en su gran mayoría sean de gran beneficio para la comunidad puesto que brindara mayor facilidad y acceso a la unidad educativa, la circulación vehicular y peatonal, en definitiva mejoraría el aspecto socioeconómico de la zona y sus alrededores.

1.2 OBJETIVOS

Objetivo Principal

El objetivo del presente trabajo es: Desarrollar una proyecto de un Centro Educativo en el Barrio Chamanal, Santa Lucia, Provincia del Carchi y Mejoramiento de su acceso vial, buscando la alternativa más idónea y tomando en consideración los aspectos más predominantes que tiene la zona para que se constituya en un aporte al desarrollo de la comunidad en dicho sector y sus alrededores.

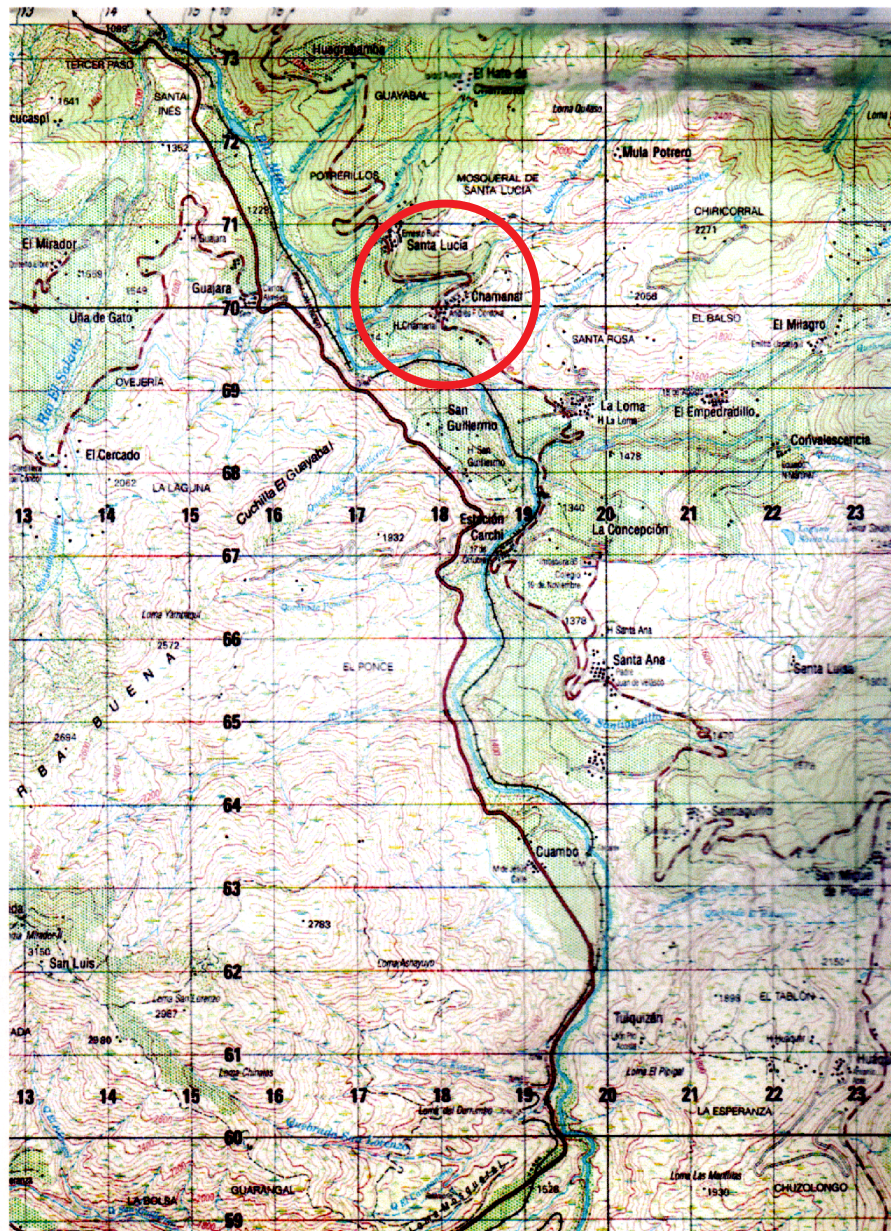
Objetivos Específicos:

- 1.-Conocer y retomar la Información Básica, Situación Física y Socioeconómica propias del sector, para elaborar el elemento Arquitectónico.
- 2.-Proponer la Planificación del Centro Educativo encaminado a solucionar las necesidades del presente y del futuro
- 3.- Proponer una solución inmediata en el Mejoramiento de su acceso vial, para que su población pueda transportarse de mejor forma.
- 4.-Realizar la evaluación Económica y selección de alternativas para optar por la más recomendable.
- 5.-Realizar el Estudio de Impacto Ambiental y evaluar los componentes, para proponer medidas de mitigación encaminadas a contrarrestar los efectos negativos que se producirán cuando el proyecto entre en su fase de construcción.

1.3 LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto se encuentra ubicado en el sector Sur de la provincia del Carchi, y al Nor-Oeste del Cantón Mira, pertenece a la parroquia la concepción, como se puede identificar en el mapa de ubicación general de la figura No. 1

Figura No. 1.- Localización General del Proyecto



Fuente: Instituto Geográfico Militar

1.3.1 UBICACIÓN

El proyecto en mención está ubicada al Sur. de la Provincia del Carchi en una zona muy fértil, y su curso se desplaza de Sur a Norte, paralela a la vía Ibarra San Lorenzo y al río Mira, se encuentra a 80 Km. al Nor - Oeste del cantón Mira, es un valle cuya jurisdicción pertenece a dicho cantón y el área que abarca la zona del proyecto es de 28 hectáreas aproximadamente

Sus coordenadas Geográficas son:

Chamanal

N 70000

E 818.000

Proyecto de la escuela Andrés F Córdova

N 70.107

E 818.264

Latitud Norte 0 grados 36' 30"

Longitud Oeste....78 grados 08' 6.6"

Ver anexo N. 1.

1.3.2 LIMITES

La información concerniente a los límites fue proporcionada por la presidenta del cabildo de esa zona y se detallan a continuación:

Al Norte colinda con la población de Santa Lucia

Al Sur colinda con el caserío la Loma

Al Este colinda con la población del Hato de Chamanal

Y al Oeste colinda con el río Mira en todo su trayecto, ya que su curso sigue paralelo a la

Vía Ibarra San Lorenzo.

Como se puede verificar en el mapa de localización del proyecto.

1.4 ALCANCE DEL PRESENTE ESTUDIO

El alcance del presente trabajo es poner a disposición de la Facultad de Ingenierías. Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica Salesiana y por su intermedio a quienes interese, la planificación de un Centro Educativo en el barrio Chamanal y mejoramiento de su acceso vial en el cantón Mira, provincia del Carchi el cual es llevado a cabo en el proyecto de tesis de grado

Para la elaboración del presente trabajo se realizará los estudios de mejoramiento de la vía de acceso al lugar del proyecto, cuyo inicio es en la intersección con la carretera que comunica a la población Estación Carchi- Santa Lucia, con una longitud de 0.6 km.

1.5 TRANSPORTE

La zona Estación Carchi- Santa lucia, esta servida por dos empresas de transporte que permiten su comunicación con la ciudad de Ibarra, estas son : Las cooperativas del Valle y transportes Mira. Que realizan dos turnos en el día cada uno por diferente ruta.

Transportes Mira realiza su recorrido todos los días a las 4 a.m. y 2 p.m. desde el sector Santa Lucia que queda a l a altura del kilómetro 11+000 del proyecto comunicando a los pueblos de Santa Lucia, Chamanal, La Loma, Estación Carchi, La Concepción, Mira y llega hasta la ciudad de Ibarra, y retorna a las 11 a. m. y 2 p.m. de Ibarra, hasta Santa Lucia.

Cooperativa el Valle del Chota hace su recorrido todos los días a las 4 a.m. y 11 a.m. desde el sector Santa Lucia por otra ruta, comunicando los pueblos de Santa Lucia, El Ato de Chamanal, El Rosal, El Naranjal, El Tercer Paso, donde se une a la vía San Lorenzo –Ibarra, y llega hasta la ciudad de Ibarra, y realiza su retorna a las 11 a. m. y 2 p. m. de Ibarra hasta el sector Santa Lucia por la ruta indicada.

1.6 ESTUDIO DE LA ZONA

En general la zona de estudio comprende un valle que esta en las orillas del río Mira en todo su extensión, cuya producción se relaciona con el cultivo de productos de clima tropical-cálido, en su parte occidental con relación al sentido Nor-Oeste del proyecto, se encuentra rodeado de grandes colinas al igual que en su parte Este, cuya producción se relaciona con cultivos de clima templado tropical, esta zona esta ubicado a **1400 msnm.** y va en sentido ascendente, en su parte más alta con relación al proyecto.

1.6.1 TOPOGRAFIA

Esta zona tiene una topografía bastante irregular, ya que se encuentra en un valle y asciende hasta las faldas de las colinas más altas que colindan con otras poblaciones de la provincia.

El proyecto en estudio presenta unas características altimétricas equilibradas con diferencias de nivel no muy fuertes en el sector de la planificación de la unidad educativa, para el caso del acceso vial, las características geométricas y altimétricas están dentro de las normas de construcción vial para este caso, con pendientes no muy pronunciadas que no pasan del 12 por ciento de gradiente longitudinal, y un ancho de vía que va de 4 a 6 m., en toda su trayectoria tomando en cuenta que corresponde a un camino vecinal.

1.6.2 DESCRIPCION GEOLOGICA Y GEOTECNICA

La configuración Geológica es de tipo volcánica, todas las rocas aflorantes son plio-cuaternarias, las principales formaciones según hoja Hoja Geológica de Ibarra son:

Formación Ambuquí, (PZA) PALEOZOICO .-Constituye un basamento antiguo formado por cuarcitas y de textura granular, con el grado de metamorfismo bajo, esta formación esta sobre los sedimentos del grupo chota.

Formación Chota, (Tch) TERCIARIO.- Es una intercalación de brechas y conglomerados volcánicos, con sedimentos tobáceos, areniscas volcánicas y algunos estratos de cenizas muy finas.

Formación de Chuquiraguas, (Pcq) PLEISTOCENO.- Se caracteriza por la abundancia de productos piro clástico, los flujos son de andesitas pirogénicas.

Cangagua, (Qc) CUATERNARIO.- es un depósito de Toba de grano medio, y color café amarillo. Las capas basales de la Cangagua aledañas al proyecto están bien estratificadas y son más variables que las superiores.

Terrazas Indiferenciadas, HOLOCENO.- Existen muchas zonas de terrazas en varios niveles, los depósitos Coluviones se presentan bajo laderas rocosas volcánicas sedimentarias con pendientes no muy pronunciadas

Cercana a la zona del proyecto en estudio existe presencia de andesita, que es una roca volcánica típica de la Cordillera de los Andes. Es de edad cretácica y pertenece a la formación Silente.

Al sur del proyecto se localiza una falla tectónica que presuntamente se encuentra activa y puede afectar obras civiles en caso de reactivación.

Descripción del Suelo en el que se va a cimentar la edificación de la Unidad Educativa:

El comportamiento del suelo, obedece principalmente a las características físicas del mismo. De acuerdo a la información obtenida, el suelo en el lugar del proyecto pertenece en su mayoría a los materiales granulares, en base a su granulometría y las características de plasticidad, la correlación de los suelos con las propiedades mecánicas básicas es consistente y confiable.

Clasificación SUCS: SM: una composición de suelo arenoso con pequeñas cantidades de material fino, limo inorgánico.

Clasificación AASHTO: A-2-4: una composición de suelo arenoso con bajo contenido de limos no plásticos. De tal manera que para la cimentación de la Unidad Educativa la composición del suelo es estable, su capacidad portante es de 12T/M2, y la profundidad de la cimentación recomendada es de 1.20m. (Anexo 3)

1.6.3 CLIMATOLOGIA Y LLUVIAS

El análisis climatológico de esta región comprende parámetros varios como: temperatura, humedad relativa, evaporación, precipitación, nubosidad, los cuales a su vez dependen de factores tales como altura sobre el nivel del mar, latitud, relieve, vegetación entre otros.

A continuación se presente un resumen detallado de los diferentes factores meteorológicos en el cuadro de información basado en los datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) Estación Lita, la más cercana a Estación Carchi

En un periodo comprendido entre los años 1972 a 1978, Cuadro No. 1

Temperatura

La temperatura promedio anual es de 23 grados centígrados se registra una temperatura máxima promedio de 29 grados centígrados en el sector Estación Carchi, y en el sector Santa Lucía una temperatura promedio de 23 grados centígrados y una temperatura mínima de 13 grados centígrados

Humedad Relativa

La humedad relativa promedio anual es de 86 %, Con ligeras variaciones durante los diferentes meses del año

Evaporación

Los factores que están íntimamente ligados a la evaporación atmosférica son: la temperatura y la humedad del suelo, esta claro que mientras mayor sea la temperatura, insolación y la humedad del suelo, mayores serán los valores de evaporación, en la zona de estudio el valor anual de evaporación es de 494.4 m.m

Precipitación

El valor de precipitación promedio anual es de 231.66 m.m .De los datos del cuadro No. 1 se desprende que la época seca corresponde a los meses de: Febrero, Julio y Agosto.

Mientras que la época de lluvias es el mes de: Marzo, Abril Noviembre y Diciembre.

Nubosidad

Es la cantidad de nubes existentes en la atmósfera, se mide en décimas u octavos de cielo cubiertos, el promedio anual de nubosidad para la zona es de: 6 octavos, Este factor meteorológico varia durante el año por influencia orográfica, como se indica en el cuadro 1 a continuación.

CUADRO DE CLIMATOLOGÍA Y LLUVIAS

Cuadro No. 1

	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AG T	SE P	OC T	NO V	DI C	ANUA L
Precipitación m.m.	119.7	111.8	301.7	530.5	346.2	205.7	114.7	15	123.3	251.1	393.9	316.4	2780
N. de días de lluvia	3	7	14	18	12	8	4	-	10	9	13	14	112
Temperatura promedio	23.3	23.2	23.4	23.4	23.4	23.1	23.6	23.5	23.5	23.2	22.9	23.3	23.3
Máxima abs.	28.5	28.6	29.5	29.0	-	30	29	29	-	29.5	28.5	29	29
Mínima abs.	-	13.5	12.5	13	12.5	14	12	12	13	12	13	13	13
Humedad relativa	86	86	84	85	86	86	85	85	86	87	87	86	86
Nubosidad (octavos)	6	6	6	7	6	6	7	6	7	6	7	7	6
Evaporación m.m	45.3	37.5	42.9	39.5	38.2	36	46.5	50.2	41.7	46.0	31.9	36.7	494.4
T. máximo promedio	27.1	26.9	27.2	26.6	27.9	26.9	27.3	26.9	27.2	27	26.8	27.9	27
T. mínimo promedio	18.7	18.6	18.7	19	18.8	18.7	18.9	19	19.1	18.8	19	18.9	18.8

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

ESTACION - LITA la más cercana

RESUMEN DE LOS AÑOS 1972 - 1978

Los datos corresponden a la **estación 306 lita** la estación más cercana en vista de que no existe datos de la estación 301 Estación Carchi, trabajo con esta porque tiene características similares.

1.6.4 ASPECTO SOCIOECONOMICO DEL SECTOR

Del estudio socioeconómico realizado en el plan de tesis de grado “Planificación de un Centro Educativo en el barrio Chamanal y Mejoramiento de su acceso vial en el Cantón Mira, se obtiene que la población económica activa de la zona comprende el 68.11 % de la población total siendo en su mayoría de sexo masculino y de raza morena en un 60% del total de sus habitantes.

El 23% de la población económicamente activa es analfabeta, y en la mayoría se dedican a las actividades de agricultura, El 15% tiene educación primaria incompleta, El 51% tiene educación primaria completa, y el 10.5 % tiene educación secundaria incompleta, y el 0.5% tiene educación superior incompleta, pocos son profesionales que han emigrado a las principales ciudades en busca de fuentes de trabajo.

La población económicamente activa esta compuesta por jornaleros, obreros, artesanos, agricultores, empleadas domesticas por cuenta propia.

Disponen de varios de los servicios básicos como son: servicio telefónico, servicio de luz eléctrica, no tienen agua potable, pero se abastecen de agua entubada, en el pueblo de la Estación Carchi no disponen de dispensario medico acuden a al población de la parroquia la Concepción ubicado a dos kilómetros al Este donde existe el dispensario del IESS.

En el barrio Santa Lucia que esta ubicado a 5 km. mas adelante, existe el Seguro Campesino que brinda servicio a sus afiliados con ciertas limitaciones en su equipamiento, no tiene establecimiento de educación secundaria en la zona, solo existe escuelas ya que por falta de transporte no pueden educarse en un establecimiento de educación secundaria que esta ubicado en la parroquia la Concepción.

Debo indicar que dicho trabajo esta en base a la información que registra la parroquia la concepción, jurisdicción a la que pertenece El Barrio CHamanal.

FUENTE: INEC CENSO 2001

1.6.5 PRODUCCION

En cuanto a la agricultura esta destinado en la mayoría de los casos para consumo familiar y para su pequeña comercialización, debido a la dificultad de sacar los productos a los mercados por falta de transporte hacia las grandes ciudades.

Es importante señalar que sus tierras son bastante productivas con cultivos menores de clima tropical como tomate de carne en grandes cantidades, pimiento, maíz amarillo, caña de azúcar, aguacate, frutas como papaya, plátano, la tuna etc. y en las partes altas cultivos de clima templado como: fréjol en grandes cantidades, maíz blanco, espárrago etc. Y un porcentaje menor en ganadería.

Fuente: datos obtenidos en el sitio

Y que por falta de agua de regadío también tienen dificultad para explotar en su totalidad todas estas tierras fértiles, que según sus moradores no disponen de este servicio.

1.7.- POBLACION ACTUAL Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN FUTURA

1.7.1 POBLACION ACTUAL

De las encuestas realizadas en la comunidad se tiene un dato de población actual en todos los pueblos que se encuentran en el trayecto de esta vía , es de 2739 personas de los cuales son 1458 hombres y 1281 mujeres aproximadamente, lo cual constituye el 81.05% de la población total de la parroquia a la que pertenece. Se observa que la población es de una edad promedio de 40 años, que corresponden 60% .

Cabe señalar que el proyecto está dentro del distrito perteneciente a la parroquia la Concepción, cuya información lo confirmamos con las cifras de acuerdo con los datos del último censo proporcionados por Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (I N E C), en la que indica que la parroquia la Concepción tiene una población total de 3379 habitantes, de los cuales 1704 son hombres y 1675 son mujeres, según el último censo realizado el año 2001.donde se demuestra que existe el 15.41% de analfabetismo.

De igual forma a la población por tipo de actividad y sexo, donde predomina la agricultura. (Observar cuadros 2,3 y 4) (Anexo 2) ,Datos Estadísticos de Censo año 1990 – año 2001.

FUENTE: INEC CENSO 2001

1.7.2 PROYECCION DE POBLACIÓN FUTURA

Para el cálculo de la población futura se debe obtener datos de los últimos censos realizados en el sector, para sacar los índices de crecimiento poblacional. Cuyo dato de acuerdo a las estadísticas del INEC es (0.7) para esta zona en la provincia del Carchi Cantón Mira.

Se utiliza para el efecto dos modelos de análisis poblacional, el periodo de diseño para el presente proyecto será de 20 años lapso de tiempo que se estima apropiado, para la realidad de esta zona en estudio.

MODELOS DE ANÁLISIS POBLACIONAL

En nuestro medio ha sido muy amplio la difusión de los denominados métodos matemáticos, para la predicción de la población, estos métodos asumen que el crecimiento que ha tenido una población es en función del tiempo y sigue una relación matemática, y que los futuros cambios en la población seguirá el mismo modelo.

METODO DE CRECIMIENTO ARITMÉTICO

En este método se considera que el crecimiento es lineal y la expresión matemática para el cálculo es la siguiente.

$$P_f = P_i + (k_a \cdot t) \quad k_a = \frac{P_f - P_i}{t} \quad t = (t_f - t_i)$$

De donde:

P_f = población futura que se alcanza en el tiempo t_f .

P_i = es la población obtenida en el año inicial t_i , o último censo o t_i .

K_a = es una constante .que estará en función del incremento poblacional con respecto al tiempo

t = es el periodo de diseño

Datos Estadísticos de Censo

Año	habitante
1990	2522
2000	2739
2021	-----

METODO DE CRECIMIENTO GEOMÉTRICO

El método de crecimiento geométrico obedece a la siguiente expresión matemática de primer orden.

$$Pf = Pi \cdot e^{[kg \cdot (tf-ti)]} \quad Kg. = \ln Pf - \ln Pi / t \quad \ln Pf = \ln Pi + kgxt.$$

Pf = es la población que se alcanza en el tiempo tf. Dato poblacional del último censo

Pi = es la población de partida en el tiempo ti. Penúltimo censo

Kg = es el incremento geométrico seleccionado por la población.

t = intervalo de tiempo entre los 2 últimos censos.

CALCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

Proyección de la población para un periodo de 20 años a partir del año 2001

Que es el último año que tiene registro poblacional.

Año	Habitantes
1990	2522
	t= 2001-1990=11
2001	2739
	t= 2021-2001=20 años
2021	?

CALCULO METODO ARITMÉTICO

$Ka = 2739 - 2522 / 11 = 19.72$ hab./año Luego calculamos la población futura

$$Pf = 2739 + (19.72 \times 20)$$

$$Pf = 3133.4 \text{ habitantes.}$$

CALCULO METODO GEOMÉTRICO.

$$Kg = (\ln 2739 - \ln 2522) / 11 = 0.00750$$

Aplicando este índice al dato de población actual tenemos:

$$\ln Pf = \ln 2739 + 0.00750 \times 20$$

$$\ln Pf = 8.065$$

$$\ln Pf = e^{\frac{8.065}{2.71}} \quad Pf = e^{\frac{8.065}{2.71}}$$

$$Pf = 3103.8 \text{ habitantes.}$$

Se concluye que la población futura para un periodo de 20 años, para la zona del proyecto, estaría comprendida entre 3100 y 3133 habitantes, según los datos obtenidos mediante los métodos de cálculo, se decide considerar un valor de 3115 personas como dato de población futura.

CAPITULO II

CAPITULO II

2.- PLANIFICACION DEL CENTRO EDUCATIVO

2.1 INTRODUCCION

En el Ecuador al igual que en otros países de Latinoamérica, han demostrado un crecimiento económico bajo, que se refleja en mayores índices de pobreza, falta de servicios y empeoramiento de la calidad de vida de las personas.

La zona tiene un nivel de pobreza mayor del 45% , por otra parte la desigualdad en la distribución de ingresos y los servicios básicos, es uno de los factores que ha llevado a los pueblos marginados como en este caso específico, a un desarrollo demasiado lento, y prueba de esto uno de los factores peor distribuidos es la educación, y por ende el alto grado de ineficacia en la calidad de la misma, de tal forma que se torna urgente la tarea de implementar un proyecto como el que se propone, objeto de este trabajo en el sector. Esto hace que la inversión en educación en todos los aspectos que ella encierra se convierta en un objetivo principal para lograr el desarrollo socioeconómico del sector. Las opciones para lograr este propósito y por ende el progreso de la zona, está en las reformas estructurales que permiten desarrollar de manera permanente e inmediata la cuantificación del capital físico, pero sobre todo el capital humano, es decir la fuerza de trabajo, y el capital educativo.

La baja cobertura de la instrucción primaria de manera especial en esta zona y sus alrededores, y la inequidad en el acceso a la educación en todos los niveles, es la preocupación primordial de sus moradores, ya que esto determina que su población crezca y llegue a la edad adulta sin educación o en el mejor de los casos con educación primaria incompleta.

Esto permite, un crecimiento en el nivel de analfabetismo que oscila entre el 23% de su población, implica no solo el decrecimiento del capital educativo, sino la caída de la productividad de la fuerza laboral.

Un mayor acceso a una buena educación es primordial por tres razones:

- 1.- Mejora la Productividad y la competitividad.
- 2.- Con buena educación de calidad pueden mejorar sustancialmente sus ingresos con esperanza de tener mejores posibilidades y incursionar en el progreso colectivo de los pueblos.
- 3.- El grado de cultura, asegura un mejor funcionamiento del sistema democrático en el ámbito local y nacional.

En definitiva la educación es la inversión más rentable especialmente en países en vías de desarrollo, y mejorar el sistema, significa mayores ingresos, mayor productividad, desarrollo tecnológico, mayor posibilidades de competencia a nivel nacional, mayor estabilidad social y política todo esto incide en el desarrollo socioeconómico de una sociedad.

Justificación.-

Actualmente la educación escolar en este lugar, se desarrolla de forma ineficaz e inadecuada, por el mal estado de sus instalaciones y además por la sobrepoblación estudiantil que existe al momento, razón por la cual, las autoridades seccionales del gobierno de turno, en esta ocasión a través del Municipio del cantón Mira, ratifica la propuesta de la planificación de la unidad educativa en el barrio chamanal de la escuela Andrés F Córdoba, y dar una solución inmediata a esta necesidad.

Área de influencia

El área de influencia se refiere a la población que va ser atendida por la propuesta de el equipamiento de la Unidad Educativa, en este caso el área de influencia determina la dimensión y ciertas características del equipamiento relacionada con el sistema de uso que tendrán las instalaciones cuando entre en funcionamiento.

(Mapa de la zona)

2.2 CONCEPTUALIZACION

Aspectos generales

Que es la Educación

La educación es un proceso sistemático, que aplicado en métodos establecidos y apoyado en parámetros científicos, transmite la cultura en la parte intelectual de las personas, aspectos formulados en normativas, conocimientos y técnicas de una sociedad que va de generación en generación.

Que es la Pedagogía

La Pedagogía es el Arte o la Ciencia de enseñar o Educar.

La pedagogía es uno de los factores predominante dentro del programa educativo, pues marca las necesidades específicas con el que debe contar un centro Educativo Primario y por ende el diseño del elemento Arquitectónico.

En definitiva las finalidades pedagógicas y el tipo de centro educativo determinan los aspectos formales y funcionales a los que debe responder el proyecto para su correcto funcionamiento.

Métodos de Enseñanza

La metodología de enseñanza se refiere a los métodos pedagógicos, el trabajo escolar, el horario y el equipo didáctico.

Los factores que componen la metodología de enseñanza son:

- a.- El tipo de escuela
- b.- Las finalidades Pedagógicas y el programa educativo

Es importante anotar que el método de enseñanza no debe ajustarse solamente a las características psicológicas de los educandos, sino también a la personalidad del educador.

La elaboración de estos métodos se ha basado en dos aspectos fundamentales:

- El problema de la naturaleza psicológica del aprendizaje
- El problema de las diferencias individuales.

De acuerdo con el primer problema los métodos pedagógicos se clasifican en:

- Método de la Actividad lógica.- basados en las etapas del pensamiento reflexivo, en la marcha progresiva de los procesos intelectuales.
- Métodos de la Actividad Propositiva o de proyectos.- Basados en el trabajo proyectado, en la acción que persigue un fin determinado, este método construye una técnica dinámica y eficaz, sobre todo por la fuerza motivadora y por sus caracteres de aprendizaje en situación real, de actividad globalizada y de trabajo en cooperación.
- Método de la acción voluntaria.- basado en el esfuerzo de voluntad realizado a través del trabajo manual.
- Método de la actividad artística.- basado en la concepción de la enseñanza como un arte, en la dependencia exclusiva de la capacidad creadora del profesor.
- Método de la Actividad Vital.- basado en las vivencias y experiencias vitales de la personalidad.
- Método de la Actividad efectiva.- basado en dinamismo efectivo del inconsciente
- Método del ajustamiento progresivo.- basado en el desenvolvimiento del niño, procura ajustarse a sus experiencias consientes e inconscientes.

De acuerdo con el segundo problema los métodos pedagógicos pueden ser:

-Métodos individualizados.- en los que la enseñanza se adapta a las características mentales de cada alumno por medio del trabajo individual.

-Métodos socializados.- en los que la enseñanza se desarrolla bajo la forma de trabajo colectivo, realizados por grupos homogéneos.

-Métodos Mixtos.- la enseñanza se realiza por la asociación del trabajo individual al colectivo, tornándose simultaneo lo individualizado y lo socializado.

Fuente: (Consejo nacional de educación, 1996, pág. 21)

2.3 DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA EDUCACIONAL

Una de las características de la formación tradicional es el poco desarrollo del rozamiento y de la creatividad en la propuesta y la solución de los problemas más atenuantes en lo que a conocimientos impartidos se refiere. por la baja calidad de enseñanza impartida a sus educando por falta de equipamiento en sus instalaciones.

El problema de la educación tiene un agravante más, que es la iniquidad en el acceso a la educación, tanto en el aspecto cualitativo, como en el aspecto cuantitativo, esto ocasiona a la larga las desigualdades entre los grupos sociales.

En cuanto al aspecto Económico, podríamos indicar que se percibe una falta de inversión en la educación. de igual forma se ha verificado que existe una falta de actualización en los métodos de enseñanza y en el sistema educativo en general en toda la población a la que pertenece, ya que según sus moradores han sido abandonado por las autoridades seccionales y que las instituciones llamadas a dar solución a esta problemática que es de prioridad número uno, no ha hecho mayor cosa, de tal manera que se convierte en un reto en procura de conseguir la propuesta planteada en este trabajo para que en un futuro cercano se vea solucionado esta necesidad a la que hacemos referencia.

Realidad Educacional

Concepto de Educación en el Ecuador

“La educación es el motor del desarrollo de una sociedad, es el medio por el cual un país forma y prepara a sus hombres y mujeres para construir y consolidar la democracia, para defender la paz, para vivir la solidaridad social y buscar la realización individual”.

(Consejo nacional de educación, 1996, pág. 22)

La educación es el mejor medio para el desarrollo de la inteligencia, permite apropiarse de la tecnología, así como la comprensión y descubrimiento de la ciencia, la valoración

de la cultura, la toma de conciencia de las capacidades personales, y el desarrollo de la creatividad.

La educación nos permite conocer dos instrumentos básicos del conocimiento y las herramientas fundamentales para el dominio de la ciencia como son:

-El lenguaje y la matemática

Pero además la educación nos permite aprender a escuchar a otros, a ser solidarios, a practicar la democracia, a aceptar y respetar las diferencias, a compartir, a ser tolerantes, es decir a fomentar y desarrollar los recursos humanos en todos sus ámbitos.

En la actualidad es la inversión prioritario y el pre requisito para el crecimiento económico de un país, pues el capital humano es el recurso más predominante e invaluable, es la garantía de futuro de una sociedad.

De los recursos humanos depende el avance y el uso apropiado de la tecnología, el desarrollo de la identidad de un pueblo y la conservación de la naturaleza

Es decir de las personas dependen, el desarrollo productivo, la seguridad de la ciudadanía, el respeto a la democracia, que garantice la paz en la soberanía nacional y el respeto al planeta.

Principios y Fines de la Educación en el Ecuador

La ley de educación que rige en nuestro país, establece claramente los principios y fines que debe inspirar y orientar la educación.

Los cuales se presenta a continuación:

-La Educación es deber primordial del estado, que lo cumple a través del Ministerio de Educación, y de las Universidades y Escuelas Politécnicas del país.

-Todos los ecuatorianos tienen el derecho a la educación integral y obligación de participar activamente en el proceso de educación nacional.

-Es deber y derecho de los padres o tutores el dar a sus hijos la educación que crean conveniente.

-El Estado garantiza la libertad de enseñanza.

-La Educación Oficial es Laica o gratuita, pero el Estado Garantiza la Educación Particular.

-La Educación tiene sentido Moral, histórico y Social, defensa de los derechos Humanos, y está abierta a todas las corrientes del pensamiento universal.

-El Estado garantiza la igualdad de acceso a la educación y la erradicación del analfabetismo.

-La Educación se rige por los principios de unidad, continuidad, secuencia, flexibilidad y permanencia.

-La Educación tendrá una orientación democrática, humanística, investigativa, científica y técnica, acorde con las necesidades del país

-La Educación promoverá una auténtica cultura nacional, esto es enmarcada en la realidad de su pueblo

Según la Ley de Educación del Estado Ecuatoriano, son fines de la educación los siguientes aspectos:

Preservar y fortalecer los valores propios del pueblo ecuatoriano su identidad cultural y autenticidad dentro del ámbito Latinoamericano y Mundial.

-Desarrollar la capacidad física, intelectual, creadora y crítica del estudiante, respecto a su identidad personal, para que contribuya activamente a la transformación moral, política, social, social, cultural y económica del país.

-Propiciar el cabal conocimiento de la realidad nacional para lograr la integración social, cultural y económica, y superar el subdesarrollo en todos sus aspectos.

-Procurar el conocimiento, la defensa y el aprovechamiento óptimo de todos los recursos del país.

-Estimular el espíritu de investigación, la actividad creadora y responsable en el trabajo, el principio de solidaridad humana y el sentido de cooperación social.

-Atender preferentemente la educación pre-escolar, escolar, la alfabetización y la promoción social, cívica, económica y cultural de los sectores marginados.

-Impulsar la investigación y la preparación en las áreas: técnicas, artísticas y artesanales.

(Consejo nacional de educación, 1996, pág. 24)

Estructura del Sistema Educativo

Los Objetivos primordiales del sistema educativo son:

-Promover el desarrollo integral armónico y permanente de las potencialidades y valores de los ecuatorianos.

-Desarrollar la mentalidad crítica, reflexiva y creadora

-Formar la conciencia de libertad, solidaridad, responsabilidad y participación en reconocimiento de los derechos humanos.

-Desarrollar las aptitudes artísticas, la creatividad y la valoración por los aspectos estéticos.

-Ofrecer una formación científica, humanística técnica, artística y práctica impulsando la adopción de tecnologías apropiadas para el desarrollo del país.

Un objetivo bien importante es el de integrar la educación al trabajo en los campos agropecuarios, industrial, y artesanal de acuerdo a los requerimientos del país.

-Fortalecer la nacionalidad respetando la identidad cultural

-Desarrollar el conocimiento de los recursos naturales e incentivar su defensa y su aprovechamiento racional.

-Fomentar la comprensión, valoración, defensa, y conservación de la salud, el deporte, la educación física, la recreación individual y colectiva y la utilización adecuada del tiempo libre.

El Sistema Educativo nacional Garantiza la educación intelectual Bilingüe que comprende los siguientes subsistemas.

-Escolarizado.- es el que emplea un establecimiento determinado y comprende:

-Educación Regular.- Es la que se somete a las disposiciones reglamentarias sobre edad, secuencia de niveles y duración de cursos.

La educación Regular:

Comprende los siguientes niveles:

-Pre-Primario

Tiene a desarrollar los aspectos: Motor, biológico, psicológico, afectivo, ético y social, así como su integración en la sociedad.

También fortalece el proceso de formación de hábitos, destrezas y habilidades elementales para el aprendizaje.

-Primario

Tiene por objeto la formación integral de la personalidad del niño, el desarrollo armónico de las potencialidades intelectuales, afectivas, y psicométricas,

Procura fomentar los hábitos de defensa y conservación de la salud y el medio ambiente, así como de la adecuada utilización del tiempo libre, el descanso y la recreación, el desarrollo de las aptitudes artísticas en todas sus manifestaciones.

Prepara al alumno para la participación activa en el desarrollo socio-económico y cultural.

Además debe promover el desarrollo físico, armónico a la práctica sistemática de los deportes individuales y colectivos.

Educación Compensatoria

Para las personas que no ingresaron al régimen regular o que no concluyeron la educación.

La educación Especial.- destinada a estudiantes excepcionales.

Baja Equidad en el Sistema

La accesibilidad a la educación no es un problema, pues el 75% de la población escolar esta matriculada

Los problemas más importantes pasan por la calidad en la educación y la mala distribución de las asignaciones presupuestarias.

Es muy marcada las diferencias entre los rendimientos alcanzados a nivel particular y a nivel fiscal diferencia que se mantiene en todos los grados de instrucción, el efecto de la pobreza sobre los logros académicos es un reflejo claro de la relación entre la desigualdad de los ingresos y el acceso a una educación de calidad.

(Consejo nacional de educación, 1996,)

2.4 CONSIDERACIONES BASICAS DE REQUERIMIENTOS

Con el objeto de orientar bien el diseño de equipamiento de la unidad educativa que es motivo de la propuesta, se han establecido ciertas características básicas de requerimientos con las que debería contar este tipo de edificaciones estos son: los aspectos funcionales de diseño, Normas , especificaciones técnicas que maneja el Municipio de Mira al cual pertenece esa jurisdicción.

Para el desarrollo del prototipo de la educación se presenta los siguientes conceptos que se debe tomar muy en cuenta al momento de diseñar una unidad educativa de este tipo.

Objetivos:

La función más importante de los equipamientos educativos es proporcionar a los habitantes del sector la posibilidad del desarrollo intelectual en los niveles pre-primario, primario posteriormente secundario.

Criterio de Diseño

Deberá permitir la máxima flexibilidad, de tal forma que permita la redistribución de aulas y espacios de uso común, durante las etapas de crecimiento y readecuación del establecimiento en un futuro.

Se debe determinar la estructura funcional del nivel educativo, de tal manera que se logre adaptar, la ubicación geográfica, climática y el entorno físico inmediato del sector. El proyecto debe contemplar los espacios necesarios que permitan el desarrollo de las siguientes actividades:

Accesos

El ingreso de los escolares, que debe ser amplio para permitir la evacuación en caso de emergencias.

El ingreso adecuado Para minusválidos.

Funciones

.-En La zonificación es importante, para definir las zonas de : los estudiantes, Profesores, administración, y los servicios.

.-Los últimos deben ubicarse en zonas periféricas del proyecto para evitar la interferencia con las otras actividades.

.-De igual forma es recomendable la ubicación de la administración próximo al ingreso peatonal.

.-Es importante señalar que estos establecimientos educativos deben de disponer de guardianía.

Que los accesos peatonales no deben interferir con el tráfico vehicular, y debe existir un acceso público al área de actividades escolares.

Condiciones de Confort

Las aulas se deben diseñar con la iluminación por los dos costados del aula y la fuente de luz por la fachada de mayor longitud.

No se recomienda el asoleamiento directo

La iluminación natural no podrá ser en ningún caso menor al 20% del área principal del piso del local.

Ventilación.- el área mínima de ventilación será equivalente al 40% del área de iluminación.

Accesibilidad.-Las edificaciones para educación tendrán por lo menos un acceso directo a una calle o espacio público.

Condiciones Técnica

El sistema constructivo a utilizarse debe garantizar durabilidad, seguridad y de fácil mantenimiento.

Las ventanas deben tener un antepecho de por lo menos 1.10 m. para control visual.

Debe dotar equipamiento contra incendios ubicando extinguidores de fuego

Las puertas de las aulas y locales de uso múltiple deben tener un sistema de vaivén, de 1.20m.

Debo indicar que las especificaciones técnicas de los elementos, están detallados en las normas del código de arquitectura y Urbanismo más adelante.

Costos

Este es un aspecto que debe tomarse en cuenta en el uso de materiales de construcción para optar por la alternativa más idónea, y que requieran un mantenimiento preventivo.

Forma

El aspecto formal debe estimular el vínculo de los escolares con el centro de enseñanza, y dándole características pregnantes.

Es importante el incorporar valores estéticos formales que refuercen el vínculo de identidad con la comunidad.

(Ilustre municipio de quito dirección de planificación prototipos arquitectónicos 1992 pág. 29)

Impacto Ecológico

La ubicación de los planteles educativos debe estar alejado de cualquier foco de contaminación, como : Relleno Sanitario, Centro de abastecimiento de combustibles y lubricante, aserraderos, ect.

Deben tener vista directa hacia espacios naturales tranquilos y crear espacios arborizados, que refleje en el proyecto, y que refuercen un vínculo con la naturaleza.

Programa funcional

En cuanto al programa funcional en la tipología de la educación, se establece las necesidades que se deben cubrir las aéreas: pre-escolar y escolar. de tal forma que se desarrolle cada una de las actividades de forma eficaz e independiente.

1.- Área Pre-escolar

En esta área actualmente está conformada por 13 alumnos que reciben educación, considerados de primer nivel, los espacios con los que debe contar el Área Escolar será de uso múltiple para los dos casos.

2.-Área Escolar

En esta área está conformado por seis niveles de educación escolar del segundo al séptimo respectivamente con un promedio de 15 estudiantes por nivel, funciona en calidad de pluridocente, en un total de 104 alumnos y 6 docentes.

Los espacios con los que debe contar son:

1. 1.- Administración

Que incluye la dirección, secretaria, oficina de psicología, sala de reuniones, debido al espacio físico con el que dispone la escuela Andrés F Córdova, lugar del proyecto, en cuanto al área de diseño, no se considera la oficina de psicología.

1.2.- La zona Educativa

Que debe abarcar aulas, talleres, sala de eventos, biblioteca baterías sanitarias, de igual forma que en el caso anterior no se considera la biblioteca y sala de eventos.

1.3.- Servicios Estudiantiles

Odontológicos y médicos, Este caso no se considerara por que la demanda de educandos no justifica la implementación actualmente, por el escaso recurso económico, cuando surge la necesidad de este servicio son asistidos por el seguro campesino que funciona en el sector en la población de Santa Lucia.

1.4.- Servicios Complementarios

Zona de juegos infantiles, patio de recreación, en el primer caso no se implementara por razones ya expuestas anteriormente, y en el segundo caso, esta considerado dentro del diseño como se puede observar en la implantación, Propuesta Zonificación con aéreas sobre el terreno, Patio de uso Múltiple.

(Ilustre municipio de quito dirección de planificación prototipos arquitectónicos 1992)

Normativa del Código de Arquitectura y Urbanismo

Según el código de arquitectura y urbanismo para la construcción de edificaciones para Educación se debe considerar las siguientes normas:

Accesos

Toda edificación para educación contara con al menos con un acceso directo a una calle o a un espacio público, el ancho dependerá del flujo de personas calculado.

Locales en pisos bajos

Obligatoriamente los locales destinados a la educación **Pre-escolar** estarán ubicados en planta baja, igual recomendación se hace la ubicación de los primeros grados de la **escuela**.

Locales destinados a la enseñanza

Aulas

-Altura mínima entre el piso terminado y el cielo raso debe ser de 3m libres

-El área mínima por alumno para **pre-primaria** es de 1 metro cuadrado por alumno

-Para primaria y media 1.2Metros cuadrados por alumno

-La capacidad máxima es de 40 alumnos por aula, la distancia mínima entre el pizarrón y la primera fila de pupitres es de 1.60 m.

Laboratorios talleres y Afines

Para estos casos las áreas y alturas dependerán del número de alumnos y el equipamiento requerido.

Iluminación

La disposición de las aulas deberá ser tal, que permita la iluminación natural por costado izquierdo, a todo lo largo del local.

La iluminación Artificial, se la relaciona de forma distribuida a lo largo de todo el local y previniendo el deslumbramiento de los alumnos.

El área de ventanas no podrá ser mayor al 20% del área de piso del aula.

Los niveles mínimos de iluminación son:

Niveles de Iluminación

LOCAL	Nivel Mínimo de Iluminación. (LUX)
1.- Corredores Estantes o anaqueles de Bibliotecas	70
2.-Escaleras	100
3.- Sala de Reunión, Salas de consulta o Comunes	150
4.- Aulas de clases y Lectura, Laboratorios, oficinas, Bibliotecas	300
5.- Sala de Dibujo y Artes	450
6.- Aulas para trabajos Manuales	700

Fuente: (Norma INEN 153)

Ventilación

Debe asegurarse una ventilación cruzada, el área mínima de ventilación será equivalente al 40% del área de iluminación, preferentemente en la parte superior.

Visibilidad

Se debe diseñar el espacio de tal forma que permita la visibilidad de todos los estudiantes.

Volumen de Aire por Alumno.

Los locales de enseñanza deben tener un volumen de aire no menor a 3,5 metros cúbicos por alumno.

Puertas

El ancho mínimo útil será de 0,90 metros para una hoja y 1,20 metros para dos hojas, que se abren hacia el exterior, de modo que no interrumpa la circulación.

Aéreas Mínimas de Recreación

Para la pre-primaria el espacio mínimo de patios cubiertos y aéreas libres es de 1.50 metros cuadrados por alumno.

Para la educación Primaria y la educación Media es de 5,00 m² por alumno y en ningún caso será menor a 200m²

Los espacios libres duros, deben considerar una pendiente no mayor al 3% para evitar la acumulación de polvo o agua.

La normativa propone espacios cubiertos para cuando exista mal tiempo estos espacios debe ser mínimo la décima parte del total de la superficie de patios exigida y debe ubicarse a nivel de las aulas, pero por el área del terreno y el recurso económico no es posible implementar

Servicios Sanitarios

Este tipo de edificaciones debe contar con servicios sanitarios separados para el personal docente y administrativo, alumnado y personal de servicio.
(Código de arquitectura y urbanismo 1992 pág. 70)

Servicios sanitarios para los alumnos

Los servicios sanitarios para el alumnado estará equipado de acuerdo a las siguientes relaciones:

- Un inodoro y un lavabo por cada 10 alumnos
- Estos servicios estarán instalados a escala de los niños y estarán ubicados en cercana relación con las aulas.
- Un inodoro por cada 40 alumnos un urinario por cada 30 alumnos
- Un inodoro por cada 20 alumnas
- Un lavabo por cada 2 urinarios o inodoros

-Además se debe proveer el número de duchas suficientes para el aseo después de las actividades deportivas.

-Las baterías sanitarias deben ser independientes para cada sexo

-Deberá contar con al menos un servicio higiénico para minusválidos que se movilicen en silla de ruedas

Media

-Un inodoro por cada 48 alumnos

-Un urinario por cada 36 alumnos

-Un inodoro por cada 24 alumnas

-Un lavabo por cada dos inodoros o urinarios

-De igual forma se proveerá el numero de duchas suficientes para el aseo después de las actividades físicas

-las baterías sanitarias deben ser independientes por cada sexo

Distancia entre bloques

La distancia entre bloques de una sola planta es de tres metros libres

Supresión de Barreras Arquitectónicas

Se suprimirá todas las barreras arquitectónicas para permitir a los minusválidos, fácil acceso a todas las dependencias, en caso de uso de rampas estas tendrán una pendiente máxima de 10%.

Conserjería

Deberá ubicarse en la parte externa de la edificación en un lugar exclusivo para este fin.

Servicios Básicos de Normas

Los servicios básicos que debe tener se detalla a continuación, pero haciendo referencia con los que existe en el sector

Servicios Básicos con los que cuenta el sector

De acuerdo a la investigación que se realizó podemos indicar que la población cuenta con los siguientes servicios básicos:

Agua Potable

La zona en estudio no tiene servicio de agua potable únicamente se abastece con agua entubada interconectada vertientes de los afluentes naturales del sector.

Energía eléctrica

Cuenta con este servicio igual en toda la población y sus alrededores en cuanto al alumbrado público carecen de este servicio

Alcantarillado

La zona no tiene el servicio de alcantarillado, no existe una red principal, y la evacuación de aguas servidas se lo capta a través de pozos sépticos que existe en el lugar del proyecto, este servicio cubre el 40% de la población, y el resto de la población se ha desarrollado en el mejor de los casos con sistemas de pozos ciegos y letrinas.

En la propuesta se da solución al tratamiento de estas aguas servidas en lo que a la Unidad Educativa se refiere, utilizando el sistema de evacuación existente en el sitio, ya que al momento están funcionando perfectamente.

Teléfono

La población no cuenta con este servicio y la comunicación lo realizan de una cabina telefónica que existe en un pueblo más cercano llamado Estación Carchi, y a través del sistema de telefonía celular pero en menor porcentaje

Transporte

La comunidad dispone de dos líneas de transporte público, como se indica en el capítulo I literal 1.5, la cual presta servicio permanente y el barrio Chamanal ya que está ubicado dentro del trayecto.

2.5 DOCUMENTACION HABILITANTE INTERINSTITUCIONAL PARA LA FACTIVILIDAD

La educación Básica Ecuatoriana está conformada por 10 años de estudio los cuales comprenden los niveles:

Pre-Escolar, Primario y Ciclo Básico del nivel Medio, con un año de duración cada uno.

El Diversificado cuenta con los siguientes bachilleratos:

En Ciencias Técnicas y en arte

Cuadro No. 2

Número de horas por niveles educativos

NIVELES	PREPRIMARIO	PRIMARIO	CICLO BASICO
Años de Educación	1	2-3-4-5-6-7	8-9-10

El Pensum Educación Básica Ecuatoriana se resume en el siguiente cuadro que expresa el número de horas por semana, en cada materia en los distintos niveles

Número de horas por materia y por nivel.

AREA/Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL	%
Lenguaje y Comunicación		12	12	10	10	8	8	6	6	6	78	27
Matemáticas		6	6	6	6	6	6	6	6	6	54	19
Entorno Natural y Social		5	5								10	4
Ciencias Naturales				4	4	4	4	6	6	6	34	12
Estudios Sociales				4	4	5	5	5	5	5	33	12
Cultura Estática		3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	9
Cultura Física		2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	6

Lengua Extranjera								5	5	5	15	5
Optativa		2	2	1	1	2	2	2	2	2	16	6
TOTAL	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	285	100

Fuente: Consejo Nacional de Educación

Además existen ejes transversales que atraviesan los contenidos académicos en las áreas de educación en la práctica de valores, la interculturalidad de la educación, la educación ambiental.

Objetivos de la Educación Básica

El perfil que se busca conseguir para los estudiantes, es que terminen esta etapa de la educación y es la siguiente.

Conciencia de la Nacionalidad y el reconocimiento de la diversidad cultural.

Conciencia de los derechos y deberes como individuos y como miembros de una comunidad.

Desarrollo de la inteligencia a nivel de pensamiento colectivo, práctico y teórico.

Capacidad de comunicación mediante lenguajes corporales, estéticos, orales y escritos, y capacidad de procesar los mensajes del entorno.

Capacidad de aprender con responsabilidad autónoma y solidaria con su entorno social, natural con positivismo.

Actitudes positivas frente al trabajo y al tiempo libre.

Con el objeto de mejorar cualitativamente el sistema educativo ecuatoriano se desarrolla la reformulación del currículo de la educación básica el cual comprende los niveles pre-escolar primario y nivel medio.

La aplicación del nuevo sistema garantizara que todos los niños ecuatorianos afronten el mundo moderno con alto grado de desarrollo intelectual, definida formación de valores cívicos y morales y con dominio de las destrezas fundamentales para alcanzar un desarrollo en el mundo del trabajo productivo.

2.6 RELACIONES FUNCIONALES

Aspectos Funcionales.-

Análisis de los Espacios y las Funciones

De acuerdo a las características y los objetivos de la educación ecuatoriana, podemos especificar las actividades que se deberían desarrollar en una Institución Educativa y son las siguientes:

Cuadro No. 3

Cuadro de Actividades Educativas

NIVEL DE ENSEÑANZA	TIPO DE ACTIVIDADES	GENERO DE ESPACIOS
NIVEL PRE-ESCOLAR	-Desarrollo personal	- Aulas , Canchas, Genero de juegos, espacios abiertos, aulas especiales, talleres.
	-Desarrollo del conocimiento del entorno	Aulas Especiales,
	-Desarrollo de la expresión y la comunicación creativa	- Aulas Especiales , aulas talleres.
PRIMARIA	-Teóricas	- Aulas
	-Practicas	- patio cívico, salón de usos múltiples, canchas deportivas taller.
	Instructivas	Aulas , Biblioteca.
	Instructivo Recreativas	Aula especial, instalaciones deportivas, espacios abiertos.

	Recreativas	Aulas canchas, e instalaciones Deportivas.
	Creativas	Espacios abiertos,
	Deportivas	Espacios abiertos, instalaciones y canchas deportivas

Cuadro de Actividades Complementarias

Salud	Servicio medico Servicio Odontológico	Dispensario Medico Salas de espera
Alimentación	Alimentación Reunión Distracción Almacenamiento Provisión Descarga de desechos	Comedores Bares Casetas de alimentos Cocina Bodega Basurero
Comercio	Compra Venta Almacenamiento	Almacén Bodega Caja
Higiene	Limpieza del Local Servicios al área Administrativa de profesores y de alumnos	Servicios Higiénicos Duchas Bodegas de limpieza

Cuadro de Actividades Sociales y Culturales

ESCOLARES	Relación interpersonal Relación con el Exterior	Área de uso Múltiple Comedor Instalaciones deportivas
COMUNITARIAS	Actividades Recreativas Actividades Sociales	Área de uso Múltiple

Es importante señalar que en la implementación de los espacios no se considera, actividades de los cuadros descritos anteriormente como son: Actividades Complementarias, Actividades Sociales y Culturales, por situaciones de Espacio físico, pero es necesario describir como parte informativa ya que esta dentro de la planificación de una Unidad Educativa

Relaciones Funcionales (Propuesta)

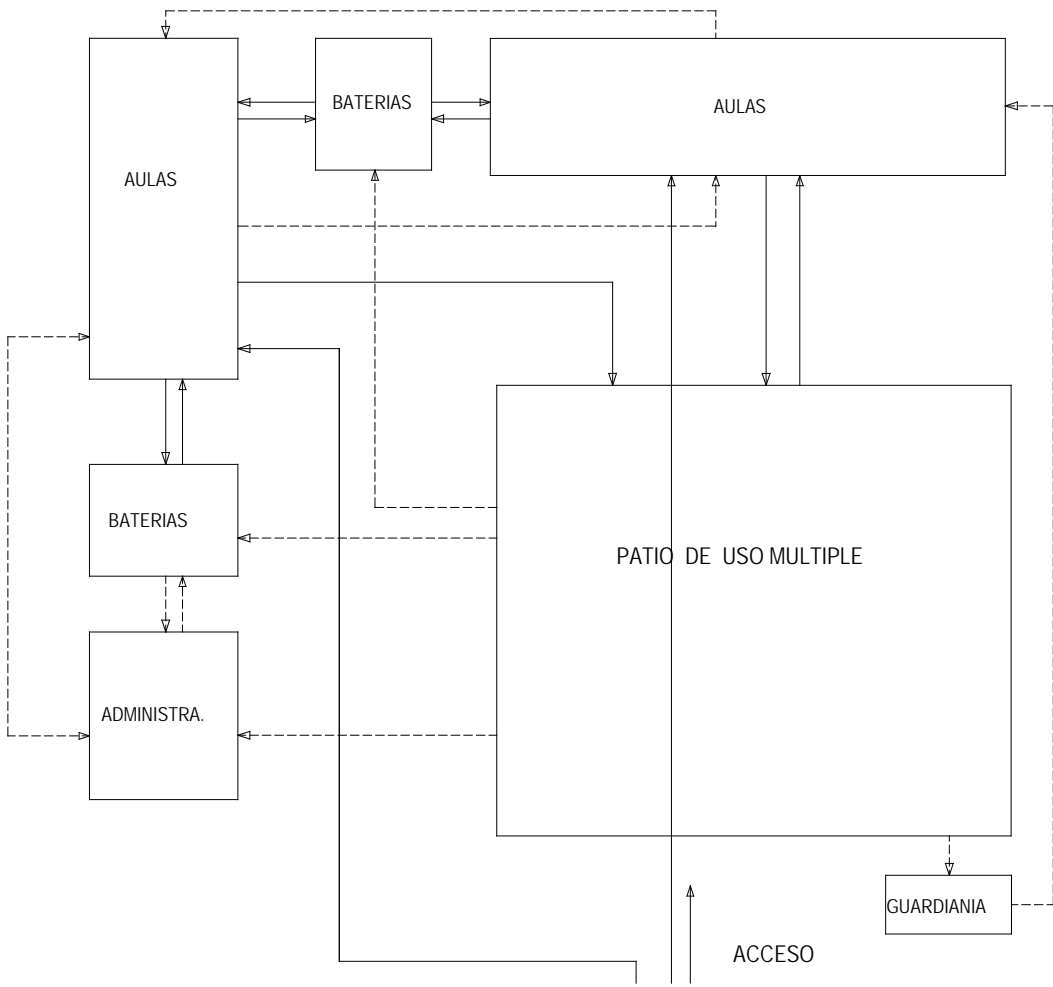
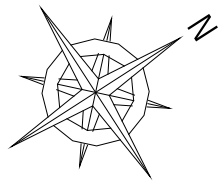
Las Relaciones Funcionales del proyecto educativo se establece entre las actividades educativas, administrativas, de control y recreativas, cada una de estas áreas están divididas en actividades más pequeñas que los componen.

Para el presente trabajo la relación entre las áreas debe responder a la necesidad entre las actividades a desarrollarse y a los factores de seguridad.

La cual permite la separación por grupos de alumnos y al mismo tiempo la interrelación de ellos en espacios de convergencia

El grado de relación de las áreas se establece clasificándolas en: Fuerte, Media o débil, directas y ocasionales.

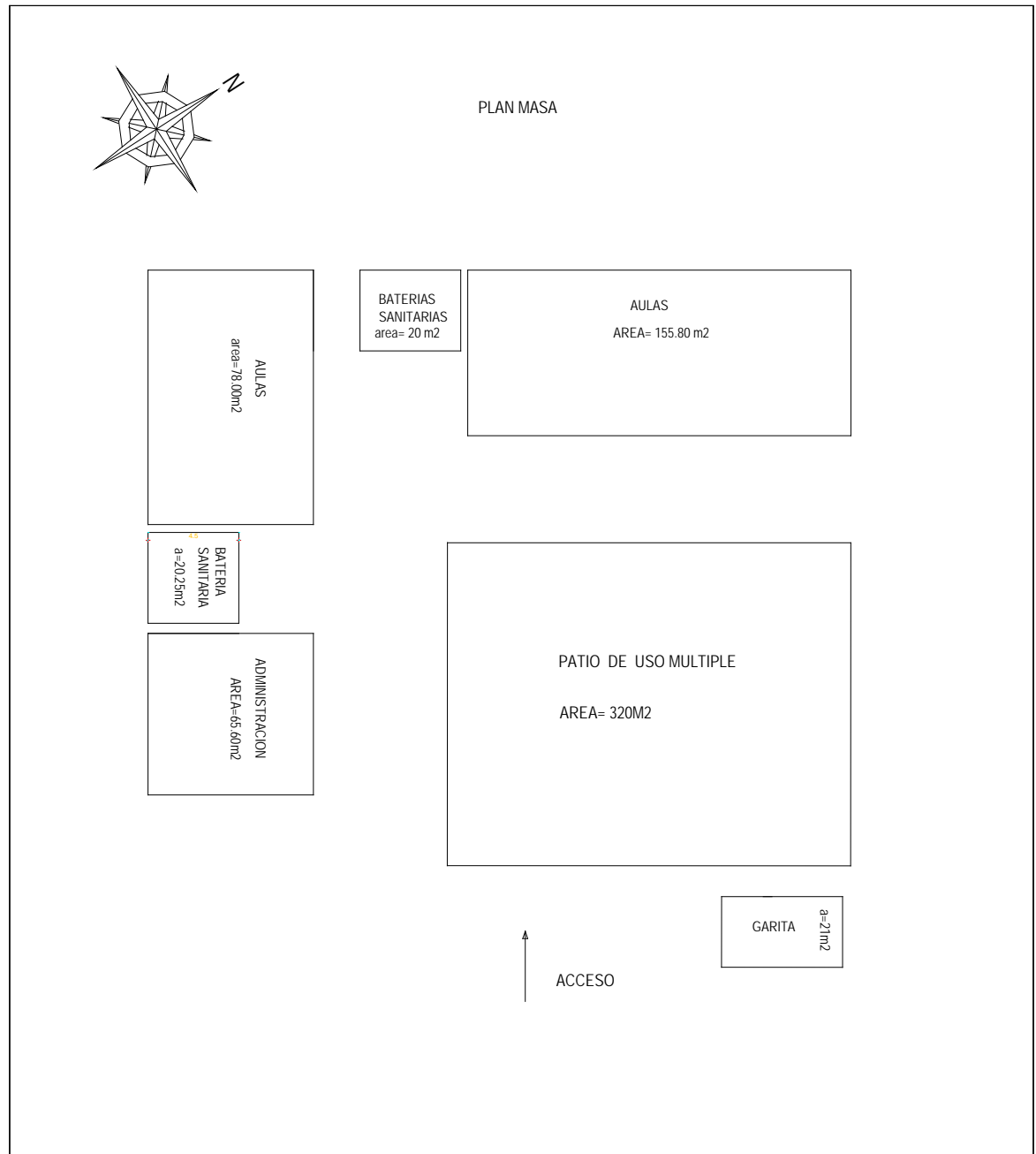
RELACIONES FUNCIONALES Y ZONIFICACION



Zonificación de las actividades

La zonificación de las actividades debe responder a factores como la compatibilidad de las actividades, el grado de relación de las actividades, los accesos, el asoleamiento y los vientos, la contaminación, las vistas, la seguridad.

Para esto se debe realizar esquemas que nos permitan ir asociando las áreas de acuerdo a la coincidencia en las características antes mencionadas, por ejemplo el área administrativa debe ir paralelo al área educativa.



Sistema de Flujos

El sistema de flujos nos permite organizar el espacio de acuerdo al tipo y la frecuencia de usos que se den en el proyecto.

Para esto debemos tomar en cuenta dos grandes grupos: el flujo peatonal y el flujo vehicular.

Dentro del flujo peatonal debemos clasificar el flujo según los protagonistas del mismo, es decir debemos establecer la frecuencia y los flujos de la administración, los profesores, los alumnos, los servicios y la comunidad.

Dentro de los flujos Vehiculares, debemos tomar en cuenta el flujo normal de vehículos de la vía de acceso a la unidad educativa, de las visitas, de abastecimientos de los servicios, y como se trata de un establecimiento educativo a nivel primario no consideramos el flujo de transporte escolar por que no existe este servicio, y el flujo de transporte público está alejado de la zona de estudio.

Luego de realizar el respectivo análisis de flujos sacamos la conclusión para determinar la ubicación del área educativa.

Conclusiones:

- a.- Como primera conclusión establecemos que el área educativa debe estar alejada de la circulación Vehicular
- b.- Las áreas administrativas, de servicios complementarios y de ciertas instalaciones deportivas de uso comunitario deben estar cerca de los accesos y separadas de las áreas educativas para evitar la interferencia.
- c.- en la propuesta se considera las áreas que están determinadas en el esquema de implantación que se presenta a continuación ya que se va a utilizar los espacios físicos con los que cuenta la escuela Andrés F Córdova del Barrio Chamanal que actualmente está en funcionamiento.

En definitiva el análisis de flujos nos permite establecer la implantación mas optima de todos los espacios de la institución educativa, de manera que se deba lograr la fluidez de todas las actividades.

2.7.-DISEÑO ARQUITECTONICO, IMPLANTACION Y UBICACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA

Desarrollo de la Propuesta

De acuerdo la información registrada podemos indicar que el establecimiento atenderá a una población escolar de 13 alumnos de pre-escolar al momento, 91 alumnos de nivel escolar en un total de 104 alumnos de los cuales 53 son hombres y 51 mujeres distribuidos el primer nivel corresponde a pre-escolar y del segundo hasta el séptimo corresponden a escolares de la escuela Andrés F Córdova que actualmente está funcionando en calidad de pluri-docente, y de nivel medio no existe porque la población acude a un establecimiento más cercano que está ubicado en la parroquia la concepción.

Para el cálculo de las aéreas nos regiremos a la normativa de el código de arquitectura que recomienda para este tipo de edificaciones y que citamos anteriormente
Espacios libres para el nivel pre-escolar 1.2m cuadrados por alumno

En cuanto al área mínima de los lugares destinados para la enseñanza, para el pre-escolar es de 1m cuadrado por alumno, y para el nivel primario y medio 1.2m cuadrado por alumno.

esto se puede confirmar con el análisis ergonómico que se presenta a continuación para determinar el modulo del alumno por c/m^2 .

ANALISIS ERGONOMICO

En las Aulas de Educación Primaria

Con el fin de llegar a una propuesta funcional, se analizan las aulas de educación primaria desde una perspectiva de la Ergonomía. El trabajo se centra en establecer las medidas de un pupitre para las Instituciones de Educación Primara en este caso será para la escuela Andrés F Córdova, con la finalidad de disminuir los riesgos de lesiones y mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

En la educación básica se adquieren valores, actitudes y conocimientos que toda persona debe poseer, con la finalidad de alcanzar la oportunidad de su desarrollo individual y social. Es por ello, que se le identifica con la mayor prioridad dentro del sistema educativo nacional y estatal. Los niveles que comprende son: preescolar, primaria y secundaria, apoyados por las modalidades de educación inicial, especial e indígena. La educación primaria se ofrece a la población que se ubica entre los 6 y los 14 años de edad, y consta de 7 grados, que van desde primero hasta séptimo.

Debido a la importancia de la educación primaria, merece un interés especial en cuanto a comodidad y salud se refiere, se considera que el medio ambiente es un factor determinante en el grado en el que un alumno pueda concentrarse, en donde el ruido, temperatura, ventilación e iluminación, son los elementos básicos para el logro de niveles óptimos en el aprendizaje; otra variable importante, es la existencia de áreas de juego al aire libre equipadas, a fin de que el alumno al entrar al salón esté relajado, y pueda recibir y procesar adecuadamente la información.

Durante un día de clases, el estudiante se expone a múltiples elementos, como son: el trabajo a realizar, el área de trabajo y el ambiente físico que lo rodea,

Ambiente de aprendizaje

El entorno físico del aprendizaje tiene dos elementos principales, la instalación arquitectónica y el ambiente dispuesto. Ambos interactúan para fortalecer o limitar la contribución del entorno al aprendizaje de los niños. Cada uno es esencial e influye en la conducta y el aprendizaje de los niños. Los elementos activos y explicativos dentro del ambiente de aprendizaje son dispuestos por los profesores en los espacios y entornos proporcionados por el diseño y la construcción arquitectónicos. El ambiente de aprendizaje es algo más que la edificación, una disposición del mobiliario o una colección de centros de interés.

La visión conceptual de la disposición del ambiente es mucho más amplia y al mismo tiempo más básica. Descansa en un entendimiento de las relaciones entre entornos físicos y conducta, entre disposiciones ambientales y aprendizaje.

Validación del pupitre

La validación del modelo de pupitre propuesto se lleva a cabo aplicando el método de evaluación ergonómica, y un cuestionario que los estudiantes contestan. El procedimiento a seguir es el siguiente: sentar un estudiante a la vez en el pupitre, pedirle que realice actividades de escritura, lectura y que permanezca por un tiempo atento hacia el maestro,

Pupitre

Las medidas de los alumnos determinan el pupitre para los de 3 y 4 grado. Las dimensiones del pupitre se presentan a continuación:

mesa 50 X 40 cm, altura de la mesa 51 cm, inclinación de la mesa 15°, altura del asiento 32 cm, ancho del asiento 35 cm y profundidad 32 cm, inclinación del asiento 10°, altura del asiento a la parte baja del respaldo 10 cm, ancho del respaldo 35 cm, largo del respaldo 20 cm, cumple con la función de comodidad en las actividades básicas que se realizan en las escuelas primarias que son, lectura, escritura y poner atención; las molestias son poco frecuentes en el cuello, espalda, hombros y piernas; y en general no es peligroso en lo que se refiere a golpes, rasguños o caídas, según los estudiantes de educación primaria de tercer y cuarto grado.



El modelo propuesto es apropiado para la población de niños y niñas que cursan tercer y cuarto grado de educación primaria, que tengan entre 8 y 10 años de edad, con éste se mejoran las posturas de sentado y la comodidad.

La mesa de trabajo cuenta con espacio suficiente para poder colocar un libro y un cuaderno. Es individual, y la mesa y la silla están separadas, para combatir el problema del espacio necesario para acomodar la profundidad del cuerpo; y para que el alumno no flexione el tronco cuando requiera estar de pie junto a su pupitre.

Disminuye la flexión del cuello, al escribir o leer, debido a la inclinación de la mesa de trabajo. La parte lumbar de la espalda está bien soportada por el respaldo. Los pies se colocan en forma plana sobre el piso. Las rodillas tienen espacio suficiente para movimientos. La altura del asiento no ejerce presión sobre las piernas. El hombro no se levanta para alcanzar la superficie de la mesa. La flexión del codo mejora. La forma del asiento y el respaldo hacen que el peso de los alumnos se distribuya y no se ejerza presión solamente sobre las tuberosidades isquiáticas. La fatiga se disminuye.

Con estos beneficios, se reduce el problema de que los alumnos dividan su atención entre estar cómodos y el proceso enseñanza-aprendizaje.

Recomendaciones

Después de hacer una pequeña aportación al diseño de aulas de educación primaria, se hacen las siguientes recomendaciones a las Instituciones dedicadas a proveer infraestructura física educativa en las diferentes entidades, e implementar un programa de educación, referente a las posturas neutrales del cuerpo. Ampliar el estudio antropométrico y el diseño de aulas a otros niveles escolares.

Ergonomía:

Análisis ergonómico de los espacios de trabajo en aulas y oficinas

Con la finalidad de buscar un mejor espacio de trabajo al docente, se pretende realizar un análisis ergonómico en aulas y oficinas con el fin de determinar los factores de influencia y cuáles deben ser sus valores para conseguir el confort y por lo tanto la eficacia en el trabajo.

Este análisis ergonómico debe entenderse como un estudio de carácter global y no solo como una solución de diseño, puesto que son tantos los factores que influyen en el área de trabajo, que prácticamente cada puesto precisaría de una valoración independiente.

Factores de estudio

Para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo en aulas y oficinas, partiremos del estudio de los siguientes factores:

- Dimensiones del puesto.
- Postura de trabajo.
- Exigencias del confort ambiental.

En cada grupo de factores, se analizarán los criterios fundamentales que permitan valorar globalmente la situación de confort.

Dimensiones del puesto

Para el diseño de los puestos de trabajo, no es suficiente pensar en realizarlos para personas de talla media, es más lógico y correcto tener en cuenta a los individuos de mayor estatura para acotar las dimensiones, por ejemplo del espacio a reservar para las piernas debajo de la mesa, y a los individuos de menor estatura para acotar las dimensiones de las zonas de alcance en plano horizontal.

Pues bien, para establecer las dimensiones esenciales de un puesto de trabajo de aulas y oficina, tendremos en cuenta los criterios siguientes:

- Altura del plano de trabajo.
- Espacio reservado para las piernas.
- Zonas de alcance óptimas del área de trabajo.

Es pues necesario que el plano de trabajo se sitúe a una altura adecuada a la talla del operario, ya sea en trabajos sentados o de pie.

Si el trabajo requiere el uso de máquina de escribir y una gran libertad de movimientos es necesario que el plano de trabajo esté situado a la altura de los codos; el nivel del plano de trabajo nos lo da la altura de la máquina, por lo tanto la altura de la mesa de trabajo deberá ser un poco más baja que la altura de los codos.

Si por el contrario el trabajo es de oficina, leer y escribir, la altura del plano de trabajo se situará a la altura de los codos, teniendo presente elegir la altura para las personas de mayor talla ya que los demás pueden adaptar la altura con sillas regulables.

Las alturas del plano de trabajo recomendadas para trabajos sentados serán los indicados en la figura 1 para distintos tipos de trabajo.

Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en mm)

Espacio reservado para las piernas

En este apartado se pretende definir si el espacio reservado para las piernas permite el confort postural del operario en situación de trabajo.

Las dimensiones mínimas de los espacios libres para piernas, serán las que se dan en la figura 2.

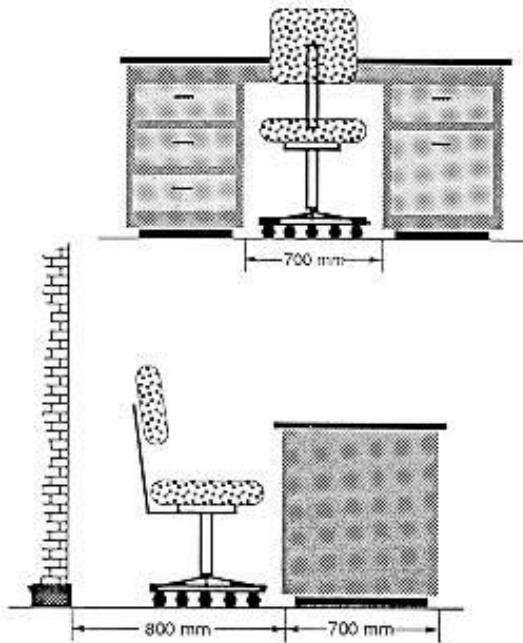


FIGURA 2: Cotas de emplazamiento para las piernas en puestos de trabajo sentado

Zonas de alcance óptimas del área de trabajo.- Una buena disposición de los elementos a manipular en el área de trabajo no nos obligará a realizar movimientos forzados del tronco con los consiguientes problemas de dolores de espalda.

Tanto en el plano vertical como en el horizontal, debemos determinar cuales son las distancias óptimas que consigan un confort postural adecuado, y que se dan en las figuras 3 y 4 para el plano vertical y el horizontal, respectivamente.

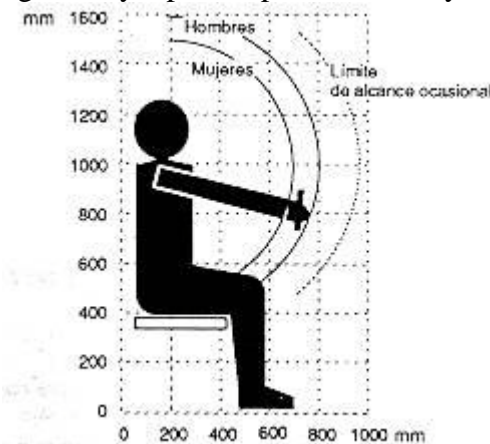


Figura 3: Arco de manipulación vertical en el plano sagital

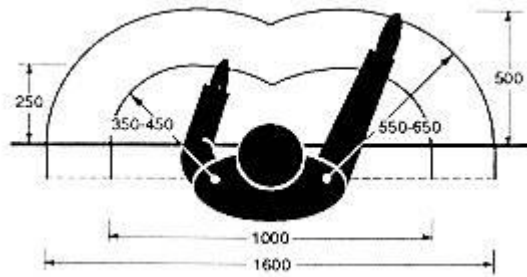


Figura 4: Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en mm)

Postura de trabajo

No por el mero hecho de trabajar sentado podemos decir que el trabajo de oficina, o en aulas es un trabajo cómodo; sin embargo, es cierto que una posición de trabajo de pie implica un esfuerzo muscular estático de pies y piernas que desaparece cuando nos

Para conseguir una postura de trabajo correcta partiremos del análisis de los criterios relacionados con el equipamiento básico, que comprende:

- La silla de trabajo.
- La mesa de trabajo.
- Apoyapiés.
- Apoyabrazos.

Silla de trabajo

Es evidente que la relativa comodidad y la utilidad funcional de sillas y asientos son consecuencia de su diseño en relación con la estructura física y la mecánica del cuerpo humano.

La concepción ergonómica de una silla para trabajo de oficina ha de satisfacer una serie de datos y características de diseño:

El **asiento** responderá a las características siguientes:

- Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 380 y 500 mm.
- Anchura entre 400 - 450 mm.
- Profundidad entre 380 y 420 mm.
- Acolchado de 20 mm. recubierto con tela flexible y transpirable.
- Borde anterior inclinado (gran radio de inclinación).

La elección del **respaldo** se hará en función de los existentes en el mercado, respaldos altos y/o respaldos bajos.

Un respaldo bajo debe ser regulable en altura e inclinación y conseguir el correcto apoyo de las vértebras lumbares. Las dimensiones serán:

- Anchura 400 - 450 mm.
- Altura 250 - 300 mm.
- Ajuste en altura de 150 - 250 mm.

El respaldo alto debe permitir el apoyo lumbar y ser regulable en inclinación, con las siguientes características:

- Regulación de la inclinación hacia atrás 15°.
- Anchura 300 - 350 mm.

- Altura 450 - 500 mm.
- **Mesas de Trabajo**

Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; por ello, a la hora de elegir una mesa para trabajos de oficina, deberemos exigir que cumpla los siguientes requisitos:

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 700 mm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 680 y 700 mm.
- La superficie mínima será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.
- El espesor no debe ser mayor de 30 mm.
- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas.

Exigencias del confort ambiental

Un gran grupo de factores que puede influir, y de hecho influyen en la concepción de los puestos de trabajo, son los factores ambientales.

El ambiente de trabajo debe mantener una relación directa con el individuo y conseguir que los factores ambientales estén dentro de los límites del confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción.

FUENTE: Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. Universidad de Guanajuato
Memorias del Vi Congreso Internacional 26 al 29 de mayo del 2004
de Ergonomía Pags. 21-30

Conclusiones:

Luego de realizar el análisis respectivo del modulo del alumno y del espacio de trabajo del docente podemos determinar los espacios que corresponden a la actividad de aprendizaje como son las Aulas destinadas para la educación pre-escolar y escolar de la escuela Andrés F Córdova del Barrio CHamanal, en el Cantón Mira. Provincia del Carchi.

1.- Equipamiento

Aulas

Desacuerdo al análisis he determinado el área necesaria destinado para la educación pre-escolar y escolar que albergara a 24 alumnos de manera eficaz para el desarrollo de esta actividad, la misma que esta diseñado cada unidad en una área de 33.06m² para cada nivel de educación, incluido el espacio de trabajo del docente que necesita para el desarrollo de su actividad.

Mobiliario

Cada aula esta equipada cómodamente de 24 pupitres con las dimensiones respectivas determinadas en el análisis ergonómico en la que da un área total de 1.11 m² por alumno como podemos observar en la propuesta formulada más adelante, para los estudiantes de los diferentes niveles de educación. de igual forma tendrá una mesa de escritorio el docente con las dimensiones correspondientes como se puede verificar en la propuesta.

Puerta

En cuanto a este elemento de acuerdo a la normativa que establece el código de arquitectura para este tipo de edificaciones será de 1.20m de ancho y el batido será para el lado externo.

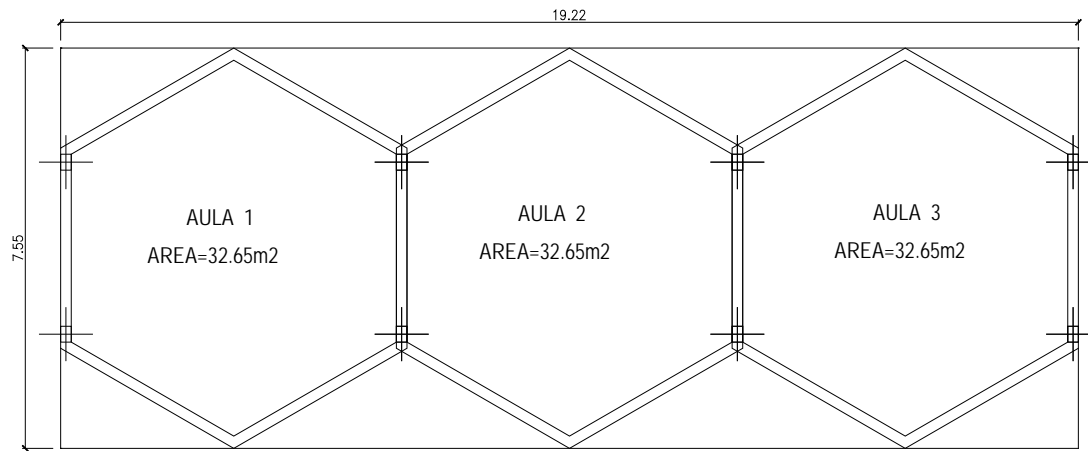
De igual forma en lo concerniente a las aéreas de ventilación, iluminación, volumen de aire ect, están diseñadas con el mismo concepto como podemos verificar en la propuesta.

PROPUESTA

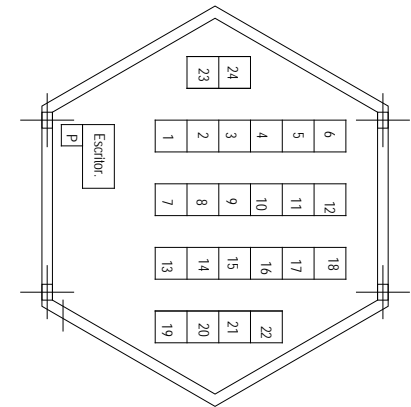
Con el fin de establecer los parámetros de utilización del elemento arquitectónico en la distribución de los espacios he realizado dos propuestas que se detallan a continuación:

- 1.- diseño arquitectónico de aulas de tipo hexagonal
- 2.- diseño de aulas de tipo rectangular

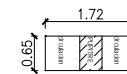
Las dos cumplen los parámetros establecidos para este fin, como podemos verificar en los planos que se detallan a continuación.



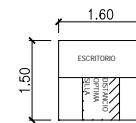
BLOQUE 1 PROPUESTA 1



MODULO TIPO EXAGONAL
AREA=32.65m²

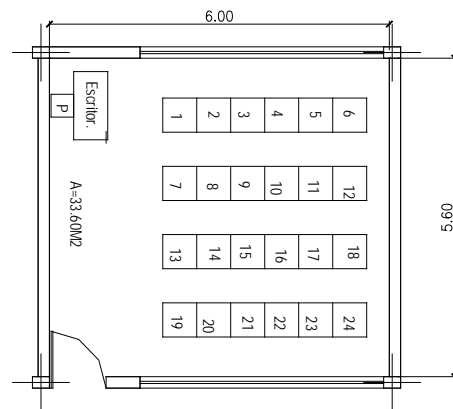
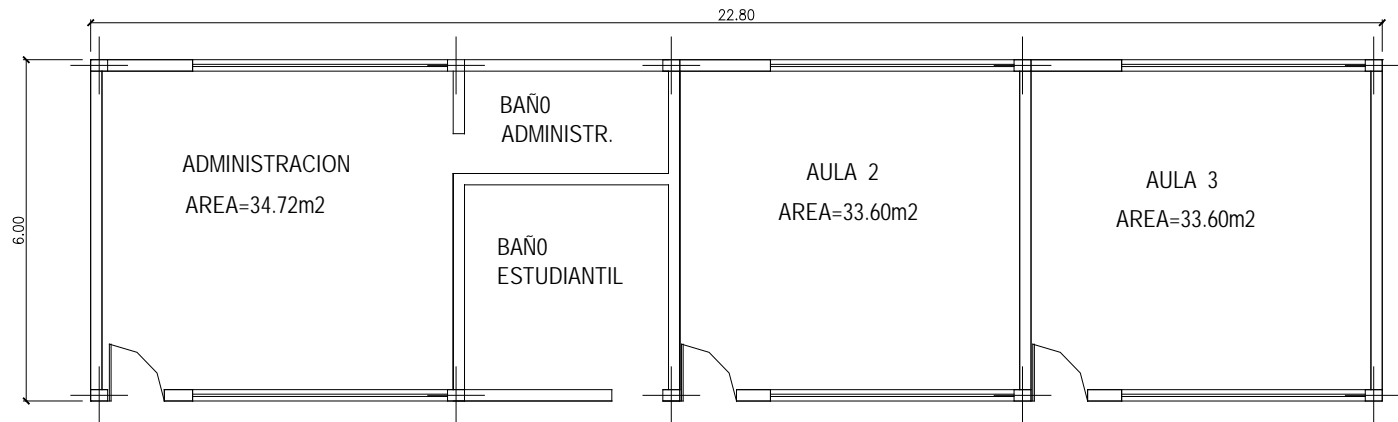


AREA POR ALUMNO =1.118m²

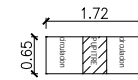


AREA DE TRABAJO PROFESOR = 2.40 m²

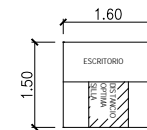
BLOQUE 2 PROPUESTA 2



MODULO TIPO
AREA=33.60m²



AREA POR ALUMNO = 1.118m²



AREA DE TRABAJO PROFESOR = 2.40 m²

JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA ADOPTADA

Para tomar la decisión por la alternativa más recomendable, tomando en consideración que está destinada para la ejecución inmediata, y de acuerdo a los requerimientos en lo que corresponde a la disponibilidad de recursos en el aspecto económico de la entidad responsable de este proyecto como es el Municipio del Cantón Mira a través de su principal el Sr. Alcalde , y por requerimiento de la entidad auspiciante (prefieren el diseño tradicional), y lo que es más importante en el medio en el cual va funcionar, se confirma la alternativa número dos, para el diseño del elemento arquitectónico, diseño de aulas de tipo rectangular.

Cuadro N. 4
Organización de actividades

ACTIVIDAD	ESPACIO
EDUCACION	Aulas Baterías sanitarias
ADMINISTRACION	Dirección Secretaria baterías sanitarias
SERVICIOS	Conserjería
Deportes y Recreación	Uso Múltiple

Cuadro de resumen de áreas de la propuesta

area	Espacios	N. de espacios	Area m2	Area total m2
educativa	aulas	5	169.12	169.12
	Batería Sanitaria	2	35.60	35.60
Administración	Dirección	1	34.72	34.72
	Archivador	1	6.48	6.48
	Sanitarios	1	6.48	6.48
servicios				
	Conserjería	1	7.36	7.36
Deporte y Recreación	Uso Múltiple	1	320	320
			TOTAL	576.76

PLANOS ARQUITECTONICOS

(Ver anexo 6)

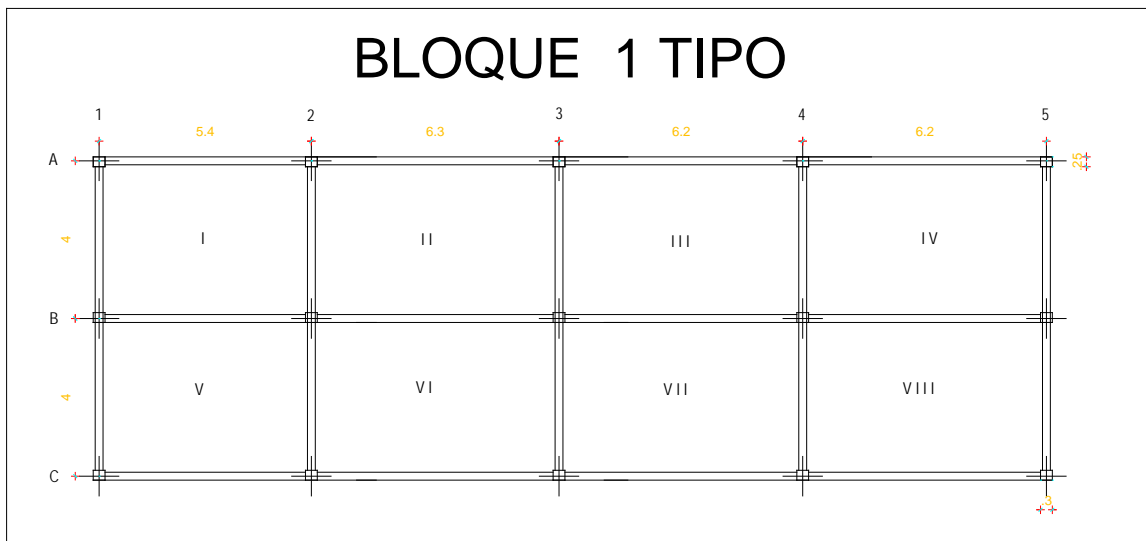
2.7.1.- DISEÑO ESTRUCTURAL

MEMORIA DE CÁLCULO “ESCUELA ANDRES F. CORDOVA”

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Se utiliza hormigón armado de ($f'c = 210\text{Kg/cm}^2$)
- Acero con $f_y = 4200\text{Kg/cm}^2$)
- columnas y Losa sobre vigas aperaltadas

1. DISEÑO DE LOSA



$$m = S/L \quad \text{Condición: } m \geq 0.50$$

$$S = 4.00\text{m} \quad L = 6.30\text{m}$$

$$m = 4.00 / 6.30 \quad m = 0.62 \text{ (losa en dos direcciones)}$$

Calculo de espesor de la losa (t)

$$t = \frac{\text{Perímetro del tablero}}{150}$$

$$t = \frac{2(400+630)\text{cm}}{150} \quad t = 13.733\text{cm}$$

Se adopta $t=20\text{cm}$

Calculo de Cargas

Carga Muerta / m² de Losa

	Espesor m.	Ancho m.	Long. m.	t/m ³	t/m ²
Loseta	0,05	1,00	1,00	2,40	0,120
Nervios	0,15	0,10	3,60	2,40	0,130
Alivianamiento	0,15	0,80	0,80	0,80	0,077
Recubrimiento	0,02	1,00	1,00	2,30	0,046
TOTAL =					0,372

Carga Muerta = 0,372 T/m²

Carga Viva = 0,20 T/M² para aulas

Carga Ultima = 1,4 (C M) + 1,7(C V)

$$C_u = 1,4 (0,372) + 1,7(0,20)$$

$$C_u = 0,52 + 0,34$$

$$C_u = 0,086 \text{ t/m}^2$$

PANEL I CASO 4

ANCHO= 3,75 A
 LARGO= 5,15 B
 wd= 0,37 t/m2
 wl= 0,20 t/m2
 wu= 0,86 t/m2

CONDISION
 B > A
 m= A/B

m= 0,73

COEFICIENTES DE MOMENTOS NEGATIVOS

m	CA	CB
0,75	0,075	0,024
0,73	0,078	0,022
0,7	0,081	0,019

COEFICIENTES DE MOMENTOS POSITIVOS CARGA MUERTA

m	CA	CB
0,75	0,043	0,013
0,728	0,044	0,012
0,7	0,046	0,011

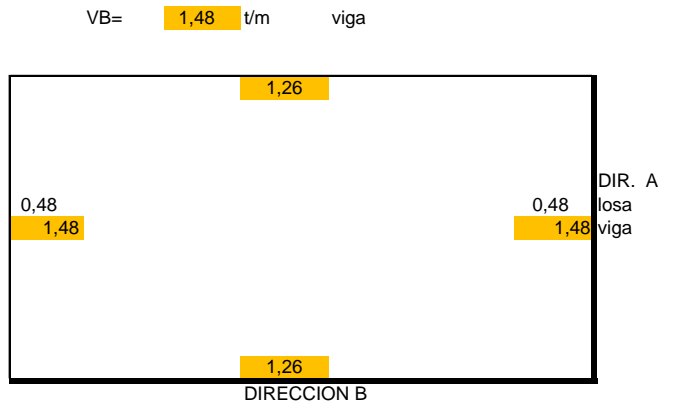
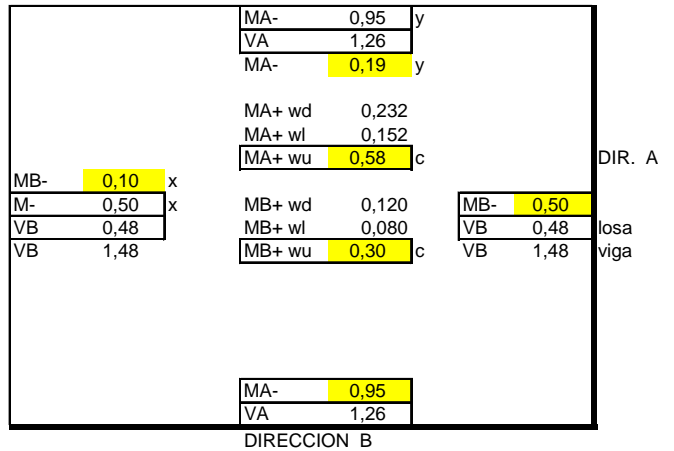
COEFICIENTES DE MOMENTOS POSITIVOS CARGA VIVA

m	CA	CB
0,75	0,052	0,016
0,728	0,054	0,015
0,7	0,057	0,014

COEFICIENTES DE CORTANTE

m	CA	CB
0,75	0,760	0,240
0,728	0,78	0,22
0,7	0,810	0,190

MOMENTOS NEGATIVOS Y CORTES



PANELES

PANEL II CASO 8

ANCHO=	3,75 A
LARGO=	6,05 B
wd=	0,37 t/m2
wl=	0,20 t/m2
wu=	0,86 t/m2

m= 0,62

CONDITION
 $B > A$

$$m = A/B$$

COEFICIENTES DE MOMENTOS NEGATIVOS

m	CA	CB
0,65	0,074	0,024
0,62	0,078	0,020
0,6	0,08	0,018

COEFICIENTES DE MOMENTOS POSITIVOS POR CARGA MUERTA

m	CA	CB
0,65	0,044	0,009
0,62	0,046	0,008
0,6	0,048	0,007

COEFICIENTES DE MOMENTOS POSITIVOS POR CARGA VIVA

m	CA	CB
0,65	0,059	0,011
0,62	0,063	0,010
0,6	0,065	0,009

COEFICIENTES DE CORTANTE

m	CA	CB
0,65	0,740	0,260
0,62	0,78	0,22
0,6	0,800	0,200

MOMENTOS NEGATIVOS Y CORTES

	MA-	0,94		
	V	1,25		
	MA-	0,21		
	MA+ wd	0,243		
	MA+ wl	0,176		
	MA+ wu	0,64		
MB-	0,64			
VB	0,58			
VB	1,74			
	MB+ wd	0,106	MB-	0,64
	MB+ wl	0,072	VB	0,58
	MB+ wu	0,27	VB	1,74
	MA-	0,94		
	V	1,25		

DIRECCION B

$V_B = 1,74 \text{ t/m}$

Diagrama de rede de influência para a percepção de risco de contaminação por metais pesados. O diagrama mostra a influência de fatores como 'Conhecimento sobre metais pesados' e 'Exposição a fontes de contaminação' sobre a 'Percepção de risco de contaminação por metais pesados'. As influências são quantificadas por pesos (0,58, 1,25, 1,74) e sinais (+ ou -).

DIRECCION B

DIR. A
losa
viga

DIR. A
losa
viga

PANELES

PANEL III CASO 8

ANCHO= 3,75 A
 LARGO= 5,95 B
 wd= 0,37 t/m2
 wl= 0,20 t/m2
 wu= 0,86 t/m2
 m= 0,63

CONDISION
 B > A
 m= A/B

COEFICIENTES DE MOMENTOS NEGATIVOS

m	CA	CB
0,65	0,074	0,024
0,63	0,076	0,022
0,6	0,08	0,018

COEFICIENTES DE MOMENTOS POSITIVOS CARGA MUERTA

m	CA	CB
0,65	0,044	0,009
0,63	0,046	0,008
0,6	0,048	0,007

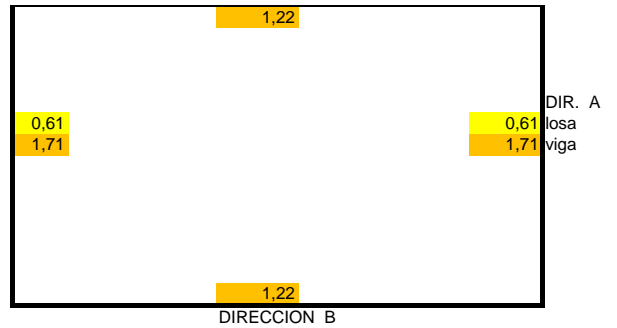
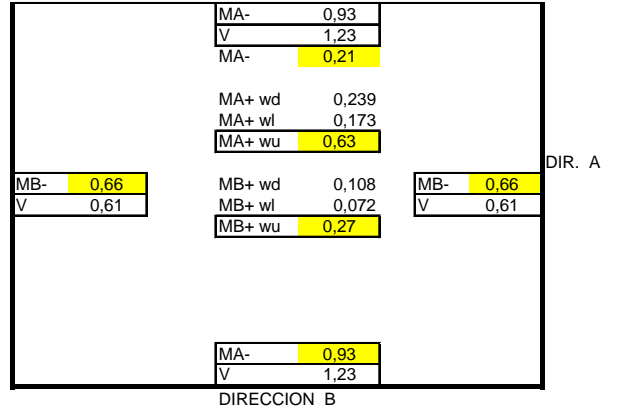
COEFICIENTES DE MOMENTOS POSITIVOS CARGA VIVA

m	CA	CB
0,65	0,059	0,011
0,63	0,061	0,010
0,6	0,065	0,009

COEFICIENTES DE CORTANTE

m	CA	CB
0,65	0,740	0,260
0,63	0,76	0,24
0,6	0,800	0,200

MOMENTOS NEGATIVOS Y CORTES



PANELES

PANEL IV CASO 4

ANCHO= 3,75 A
 LARGO= 5,95 B
 wd= 0,37 t/m2
 wl= 0,20 t/m2
 wu= 0,86 t/m2

CONDISION
 B > A
 m= A/B

m= 0,63

COEFICIENTES DE MOMENTOS NEGATIVOS

m	CA	CB
0,65	0,085	0,015
0,63	0,087	0,013
0,6	0,089	0,011

COEFICIENTES DE MOMENTOS POSITIVOS POR CARGA MUERTA

m	CA	CB
0,65	0,050	0,009
0,63	0,051	0,008
0,6	0,053	0,007

COEFICIENTES DE MOMENTOS POSITIVOS POR CARGA VIVA

m	CA	CB
0,65	0,062	0,011
0,63	0,064	0,010
0,6	0,067	0,009

COEFICIENTES DE CORTANTE

m	CA	CB
0,65	0,850	0,150
0,63	0,87	0,13
0,6	0,890	0,110

MOMENTOS NEGATIVOS Y CORTES

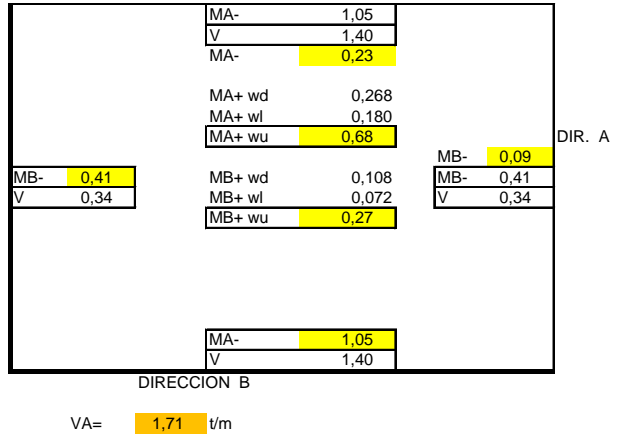
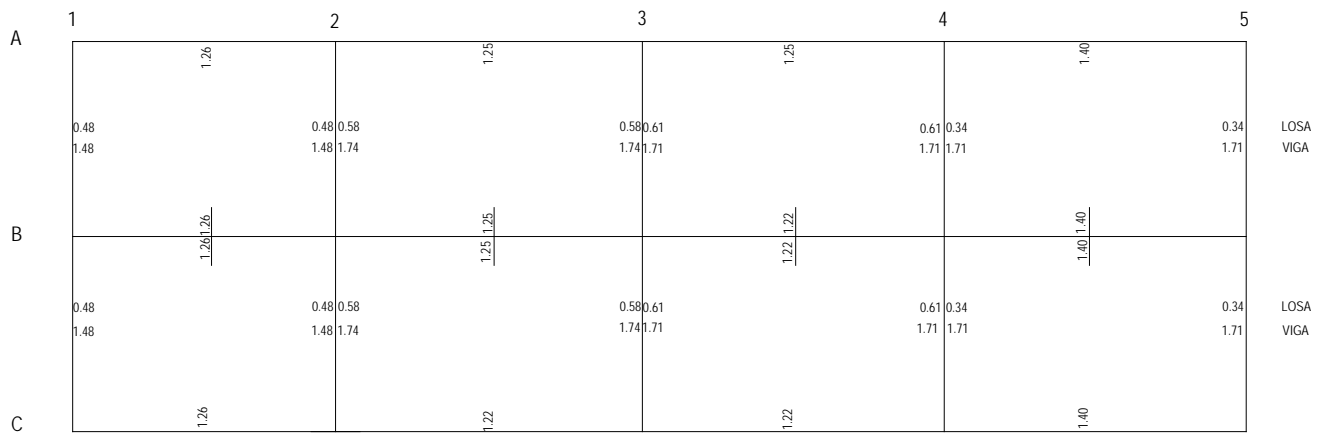
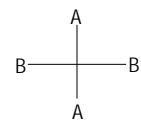
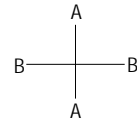
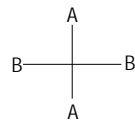
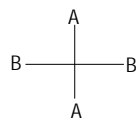
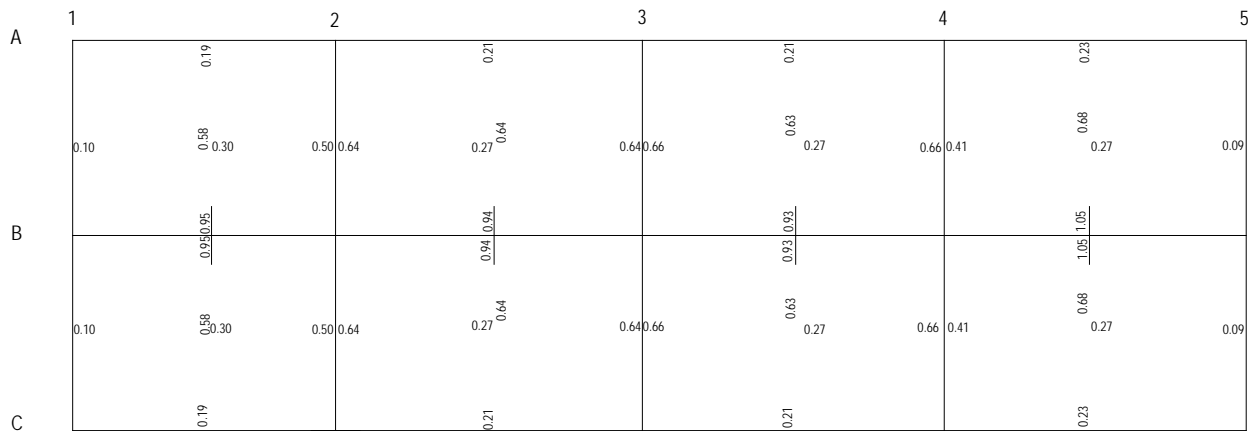


DIAGRAMA DE MOMENTOS



I y II $0.50/0.64=0.78 > 80$ repartir $I= I/1+1=0.5$

$0.64-0.50=0.14 \times 0.05=0.07+0.50=0.57$

$m=0.57$

DISEÑO DE LOSA

$$K = \frac{M}{\phi * b * d^2}$$

$$K = \frac{0.57 * 10^5 Kg * cm}{0.90 * 20cm * 17^2} = 10,96$$

$$\rho = 0,85 \frac{f'c}{f_y} \frac{(1 - \sqrt{1 - 2.36K})}{f'c} < \rho_{max}$$

$$\rho = 0,85 \frac{210}{4200} \frac{(1 - \sqrt{1 - 2.36 * 10,96})}{210} = 0.027$$

$$As = \rho * b * d \text{ (área de acero)}$$

$$= 0.0027 * 20cm * 17.0 \text{ cm} = \mathbf{0.92 \text{ cm}^2}$$

$$As_{min} = \frac{14}{f_y} b * d \quad As_{min} = \frac{14}{4200} * 20cm * 17.0cm = 1.13$$

$$As_{min} = 1.13 \text{ cm}^2$$

Control de Corte

$$V_c = 0,53 \sqrt{f'c} . b . d$$

$$V_c = 0,53 \sqrt{210} (10+10). 20$$

$$V_c = 1,536 \text{ T} > 1,40 \text{ T} \quad \text{no hay problema de corte} \quad \text{Ok//}$$

$$As_{min.} = 14/f_y . b . d \quad \text{acero mínimo requerido para cada nervio}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 20 \text{ cm. (2 nervios de 10 cm.) x metro de losa}$$

$$d = 16 \text{ cm. Distancia efectiva de losa}$$

$$As_{min.} = 14/4200 * 20 * 16 = 107 \text{ cm}^2$$

$$\text{si } 1 \text{ } \emptyset 12\text{mm} = 0,79 \text{ cm}^2, \text{ utilizo } 2 \text{ } \emptyset 12\text{mm} = 1.58 \text{ cm}^2 / \text{m de losa}$$

Control de losa

$$\rho_b = 0.85 \frac{f'_c \cdot B1}{f_y} \frac{6120}{6120 + f_y} = 0.02142$$

$$\rho_{\max} = 0.5 \rho_b = 0.0107 = 1.07\%$$

$$W = \rho \frac{f_y}{f'_c} = 0.21422$$

$$K_n = f'_c \cdot W(1 - 0.59W) = 39.3 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{resistente}) \text{ OK//}$$

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi \cdot K_n \cdot b}} = \sqrt{\frac{0.057 \times 10^5}{0.90 \times 39.3 \times 17}}$$

$$\text{si } h = 15 \text{ cm.}, \quad m = 0.57 \text{ T.m}$$

$$K = \frac{0.57 \times 10^5 \text{ Kg} \cdot \text{cm}}{0.90 \times 20 \text{ cm} \times 12^2} = 21.90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho = 0.85 \frac{210}{4200} \frac{(1 - \sqrt{1 - 2.36 \times 21.90})}{210} = 0.0056$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d \quad (\text{área de acero})$$

$$A_s = 0.056 \cdot 20 \cdot 12 = 1.35 \text{ cm}^2 \quad \text{comparo con } 0.91 \text{ de } h=20 \quad \text{OK//}$$

2Ø 10mm por metro de losa

$$\text{Para } M=0.66 \text{ T.m} \quad k=25.46$$

$$\rho = 6.59 \times 10^{-3}$$

$$A_g = 1.58 \text{ ok.}$$

$$\Delta_{ddm} = L/250 = 600/250 = 2.5 \text{ cm. ok.}$$

$$W_u = 0.86 \text{ T/m}^2 \quad W = 0.37 + 0.20 = 0.57 \text{ T/m} = 5.7 \text{ kg/cm}$$

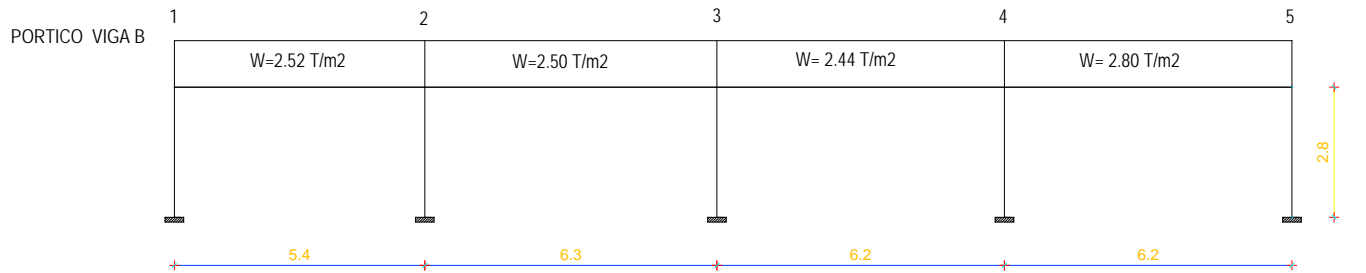
$$5/384 (W_x L^4 / EI = 5/384 (5.7 \times 630^4 / 2.76 \times 10^3 = 4.2 \text{ m. Ok.//}$$

DISEÑO DE LOSA

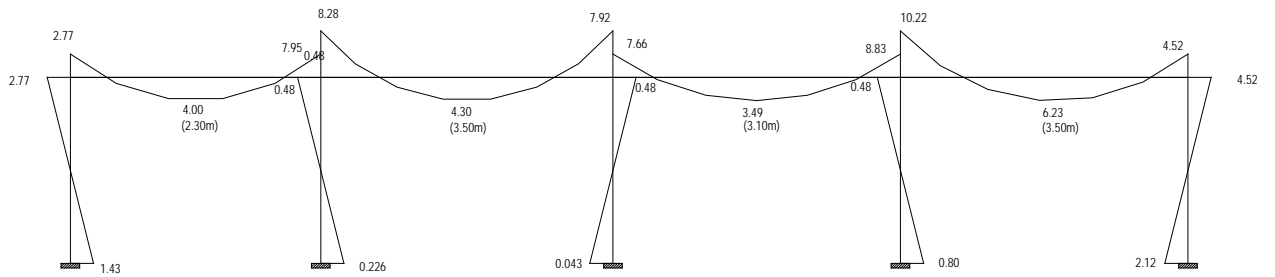
CUADRO DE CALCULO

Sentido x-x														
				k					p	As	As min	varilla	area	%
Mu	0,3	30000	5.202,00	5,77	0,06	0,935	0,97	0,034	0,0014	0,49	1,13	2Ø12	2,27	0,67
Mu	0,27	27000	5.202,00	5,19	0,06	0,942	0,97	0,030	0,0013	0,43	1,13	2Ø12	2,27	0,67
Mu	0,1	10000	5.202,00	1,92	0,02	0,978	0,99	0,012	0,0005	0,17	1,13	2Ø12	2,27	0,67
Mu	0,57	57000	5.202,00	10,96	0,12	0,877	0,936	0,064	0,0027	0,92	1,13	2Ø12	2,27	0,67
Mu	0,66	66000	5.202,00	12,69	0,14	0,857	0,93	0,075	0,0032	1,08	1,13	2Ø12	2,27	0,67
Mu	0,53	53000	5.202,00	10,19	0,11	0,886	0,94	0,059	0,0025	0,85	1,13	2Ø12	2,27	0,67
Mu	0,09	9000	5.202,00	1,73	0,02	0,981	0,99	0,010	0,0004	0,14	1,13	2Ø12	2,27	0,67
Sentido y-y														
Mu	0,58	58000	5.202,00	11,15	0,13	0,875	0,94	0,065	0,0028	0,83	1	2Ø12	2,26	0,75
Mu	0,64	64000	5.202,00	12,30	0,14	0,862	0,93	0,072	0,0031	0,92	1	2Ø12	2,26	0,75
Mu	0,63	63000	5.202,00	12,11	0,14	0,864	0,93	0,071	0,0030	0,91	1	2Ø12	2,26	0,75
Mu	0,68	68000	5.202,00	13,07	0,15	0,853	0,93	0,075	0,0032	0,96	1	2Ø12	2,26	0,75
Mu	0,95	95000	5.202,00	18,26	0,21	0,795	0,89	0,109	0,0046	1,39	1	2Ø12	2,26	0,75
Mu	0,94	94000	5.202,00	18,07	0,20	0,797	0,89	0,109	0,0046	1,39	1	2Ø12	2,26	0,75
Mu	1,05	105000	5.202,00	20,18	0,23	0,773	0,88	0,121	0,0051	1,54	1	2Ø12	2,26	0,75
Mu	0,19	19000	5.202,00	3,65	0,04	0,959	0,98	0,021	0,0009	0,27	1	2Ø12	2,26	0,75
Mu	0,21	21000	5.202,00	4,04	0,05	0,955	0,98	0,023	0,0010	0,29	1	2Ø12	2,26	0,75
Mu	0,23	23000	5.202,00	4,42	0,05	0,950	0,97	0,026	0,0011	0,33	1	2Ø12	2,26	0,75

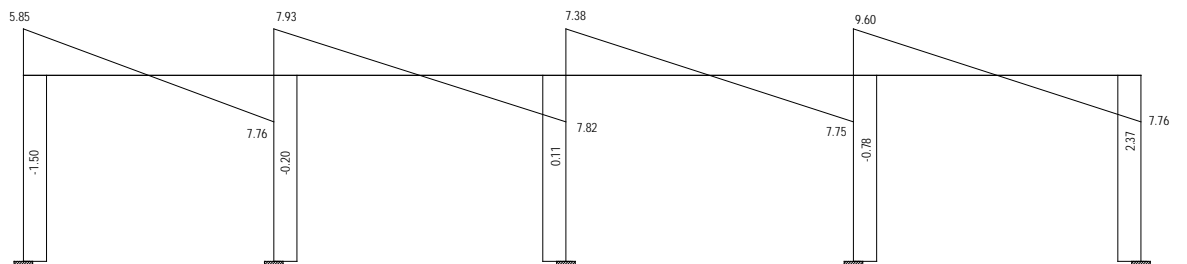
DIAGRAMA DE MOMENTOS



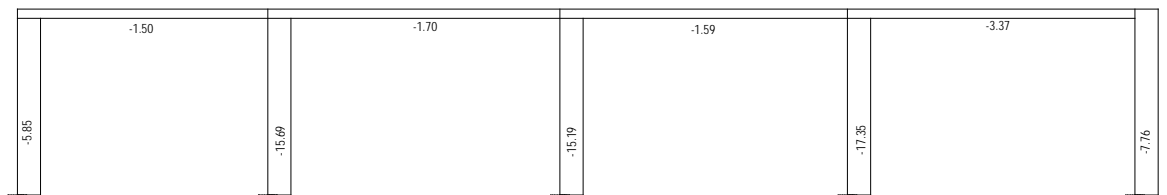
DIAG. MOMENTOS



DIAG. CORTE



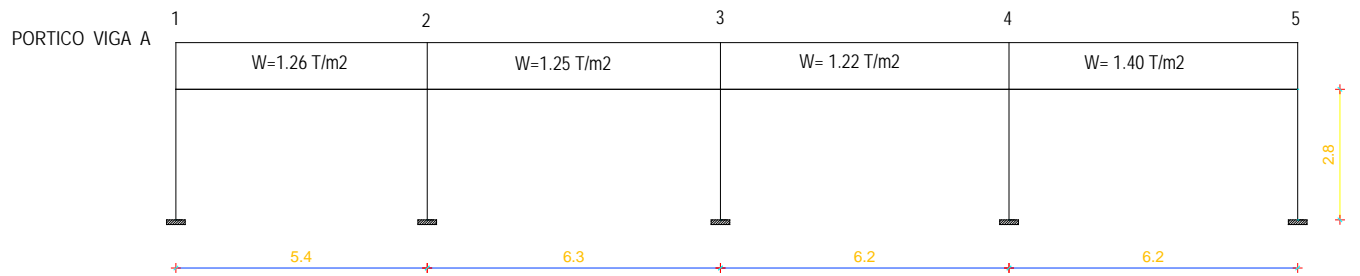
AXIAL



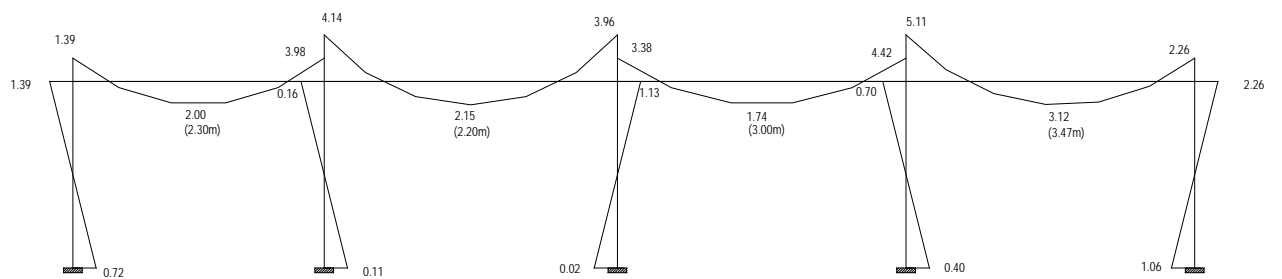
VIGA 25 X 30

COLUMNA 25 X 30

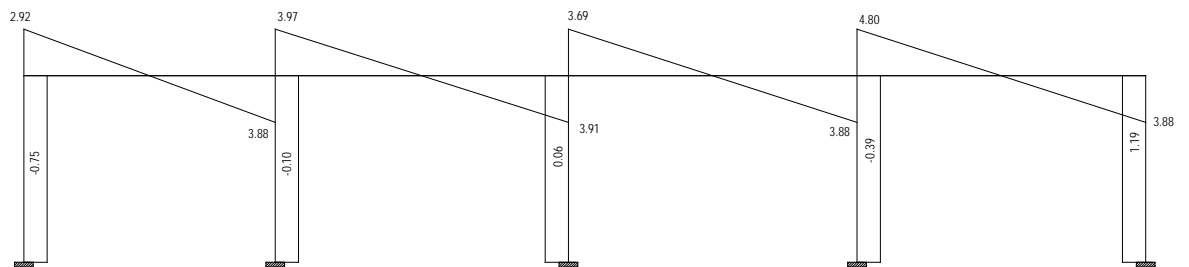
DIAGRAMA DE MOMENTOS



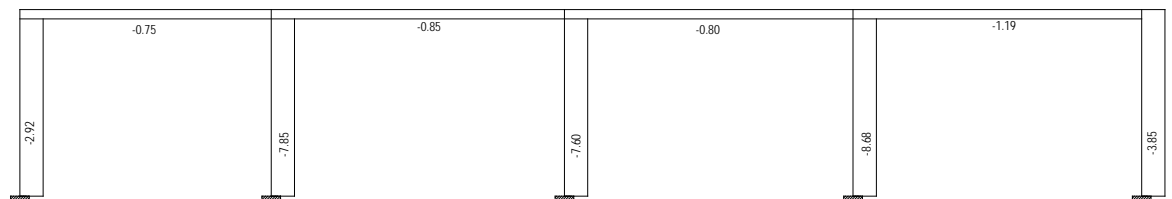
DIAG. MOMENTOS



DIAG. CORTE



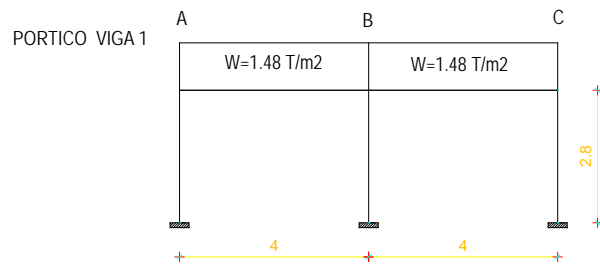
AXIAL



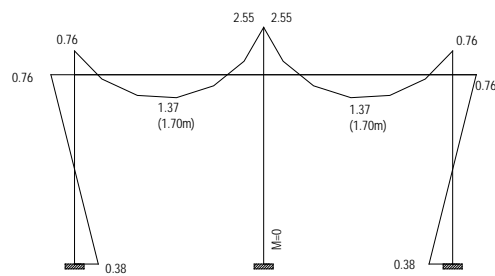
VIGA 25 X 30

COLUMNA 25 X 30

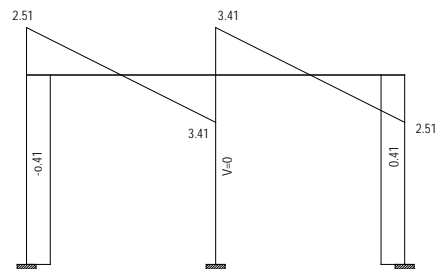
DIAGRAMA DE MOMENTOS



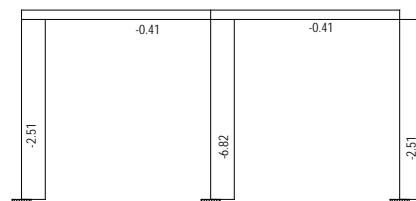
DIAG. MOMENTOS



DIAG. CORTE



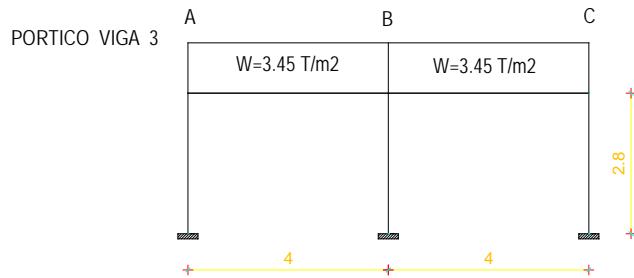
AXIAL



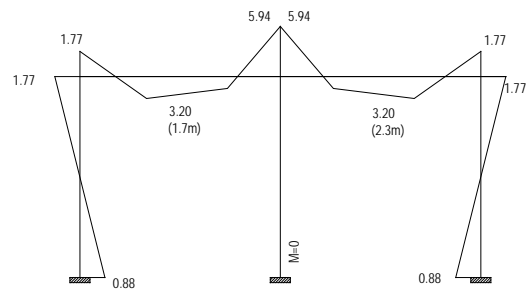
VIGA 25 X 30

COLUMNA 25 X 30

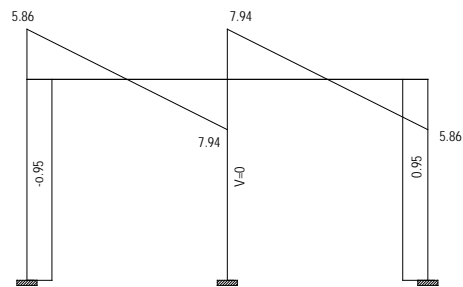
DIAGRAMA DE MOMENTOS



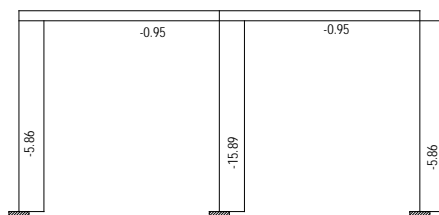
DIAG. MOMENTOS



DIAG. CORTE



AXIAL



VIGA 25 X 30

COLUMNA 25 X 30

DISEÑO DE VIGA B

Datos:

$$f'c=210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$Mu=6.23\text{T/m}$$

$$1.- \rho_{\min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0.0033 = 0.33\% \text{ As min}$$

$$\rho_{\text{bal}} = 0.85 \times 0.85 \frac{f'c}{f_y} \left(\frac{6120}{6120 + f_y} \right) = 0.02142$$

$$\rho_{\text{max}} = 0.5 \times \rho_{\text{b}} = 0.5 \times 0.0214 = 0.0107 = 1.07\%$$

$$2.- q = \rho \frac{f_y}{f'c} = 0.01 \times \frac{4200}{210} = 0.020$$

$$3.- K = q(1 - 0.59q) = 0.020 \times (1 - 0.59 \times 0.020) = 0.176$$

$$4.- b d^2 = \frac{Mu}{\phi \cdot f'c \cdot K} = \frac{6.23 \times 10^5}{0.90 \times 210 \times 0.176} = 18728.95$$

$$d = \sqrt{\frac{18728.95}{25}} = 27.37 + 3 \text{ recubrimiento} = 30.37 \text{ d} = 31 \text{ cm.}$$

b	d	h	b/h	h/b	
25	31	35	0.71	1.40	no cumple
25	35.7	40	0.62	1.60	si cumple
30	28	35	0.85	1.16	no cumple

$$d = 40 - 2.5 - 0.8 - 1 = 35.7 \text{ cm}$$

Condiciones para el diseño de vigas

$$b \geq 25 \text{ cm} \quad \frac{b}{h} \geq 0.30 \quad 1.5 \leq \frac{h}{b} \leq 2.0$$

$$25 \geq 25 \quad 0.62 \geq 0.30 \quad 1.5 \leq 1.60 \leq 2.0 \text{ ok.}$$

Dimensiones de viga

$$b=25 \text{ cm} \quad d=35.70 \text{ cm} \quad h=40 \text{ cm}$$

$$5.- Kn = \frac{M}{\phi \cdot b \cdot d^2} \quad K = \frac{6.23 \times 10^5 \text{ Kg} \cdot \text{cm}}{0.90 \times 25 \text{ cm} \times 35.7^2} = 21.73$$

$$K = \frac{Kn}{f'c} = \frac{21.73}{210} = 0.103$$

6.- Calculo del nuevo q

$$q = \frac{(1 - \sqrt{1 - 2.36 \times 0.103})}{1.18} = 0.109$$

$$7.- \rho = q \frac{f'_c}{f_y} = 0.109 \frac{210}{4200} = 0.0055$$

Condicion:

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{max}$$

$$0.0033 \leq 0.0055 \leq 0.0107 \quad \text{Ok. si cumple}$$

8.- Calculo de Acero de refuerzo

$$A_s = \rho * b * d = 0.0055 * 25 * 35.7 = 4.88 \text{ cm}^2$$

Si: **1 Ø 14mm = 1.54 cm²; utilizo 4 Ø14mm = 6.16 cm²**

Acero mínimo

$$A_{smin} = \frac{14}{f_y} b * d \quad A_{smin} = \frac{14}{4200} * 25 \text{ cm} * 35.7 \text{ cm}$$

$$A_{smin} = 2.98 \text{ cm}^2$$

Si: **1 Ø 12mm = 1.13 cm²; utilizo 3 Ø12mm = 3.39 cm²**

DISEÑO DE VIGA A

Datos:

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$M_u = 3.12 \text{ T/m}$$

$$1.- \rho_{min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0.0033 = 0.33\% \quad A_{smin}$$

$$\rho_{bal} = 0.85 \times 0.85 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6120}{6120 + f_y} \right) = 0.02142$$

$$\rho_{max} = 0.5 \times \rho_b = 0.5 \times 0.0214 = 0.0107 = 1.07\%$$

$$2.- q = \rho \frac{f_y}{f'_c} = 0.01 * \frac{4200}{210} = 0.020$$

$$3.- K = q(1 - 0.59q) = 0.020 * (1 - 0.59 * 0.020) = 0.0176$$

$$4.- b d^2 = \frac{M_u}{\phi * f'_c * K} = \frac{3.12 * 10^5}{\phi * 210 * 0.0176} = 9379.50$$

$$d = \sqrt{\frac{9379.50}{25}} = 19.36 + 3 \text{ recubrimiento} = 22.36 \quad d = 23 \text{ cm.}$$

b	d	h	b/h	h/b	
25	23	30	0.83	1.20	no cumple
25	35.7	40	0.62	1.60	si cumple
30	28	35	0.85	1.16	no cumple

Condiciones para el diseño de vigas

$$\begin{array}{lll}
 b \geq 25 \text{ cm} & \frac{b}{h} \geq 0.30 & 1.5 \leq \frac{h}{b} \leq 2.0 \\
 25 \geq 25 & 0.62 \geq 0.30 & 1.5 \leq 1.60 \leq 2.0 \quad \text{ok.}
 \end{array}$$

Dimensiones de viga

$$b=25 \text{ cm} \quad d=35.70 \text{ cm} \quad h=40 \text{ cm}$$

$$5.- \quad Kn = \frac{M}{\phi * b * d^2} \quad K = \frac{3.12 * 10^5 \text{ Kg} * \text{cm}}{0.90 * 25 \text{ cm} * 35.7^2} = 10.88$$

$$K = \frac{Kn}{f'c} = \frac{10.88}{210} = 0.052$$

6.- Calculo del nuevo ρ

$$\begin{aligned}
 q &= \frac{(1 - \sqrt{1 - 2.36 * 0.052})}{1.18} = 0.053 \\
 7.- \quad \rho &= q \frac{f'c}{f_y} = 0.053 \frac{210}{4200} = 0.0027
 \end{aligned}$$

Condicion:

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{max}$$

$$0.0033 \leq 0.0055 \leq 0.0107 \quad \text{ok. si cumple}$$

8.- Calculo de Acero de refuerzo

$$As = \rho * b * d = 0.0027 * 25 * 35.7 = 2.37 \text{ cm}^2$$

$$\text{Si: } 1 \text{ } \emptyset 12 \text{ mm} = 1.13 \text{ cm}^2; \text{ utilizo } 3 \text{ } \emptyset 12 \text{ mm} = 3.39 \text{ cm}^2$$

Acero mínimo

$$As_{min} = \frac{14}{f_y} b * d \quad As_{min} = \frac{14}{4200} * 25 \text{ cm} * 35.7 \text{ cm}$$

$$A_{s_{min}} = 2.98 \text{ cm}^2$$

$$\text{Si: } 1 \text{ } \varnothing 12\text{mm} = 1.13 \text{ cm}^2; \text{ utilizo } 3 \text{ } \varnothing 12\text{mm} = 3.39 \text{ cm}^2$$

DISEÑO DE VIGA 1

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$M_u = 1.37 \text{ T/m}$$

$$1.- \rho_{min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0.0033 = 0.33\% \text{ } A_{s_{min}}$$

$$\rho_{bal} = 0.85 \times 0.85 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6120}{6120 + f_y} \right) = 0.02142$$

$$\rho_{max} = 0.5 \times \rho_b = 0.5 \times 0.0214 = 0.0107 = 1.07\%$$

$$2.- q = \rho \frac{f_y}{f'_c} = 0.01 \times \frac{4200}{210} = 0.020$$

$$3.- K = q(1 - 0.59q) = 0.020 \times (1 - 0.59 \times 0.020) = 0.0176$$

$$4.- b d^2 = \frac{M_u}{\phi \cdot f'_c \cdot K} = \frac{1.37 \times 10^5}{0.90 \times 210 \times 0.0176} = 4118.56$$

$$d = \sqrt{\frac{4118.56}{25}} = 12.83 + 3 \text{ recubrimiento} = 15.83 \text{ } d = 16 \text{ cm. } \text{asumo } h = 30$$

Dimensiones de viga

$$b = 25 \text{ cm} \quad d = 25.70 \text{ cm} \quad h = 30 \text{ cm}$$

$$5.- K_n = \frac{M}{\phi \cdot b \cdot d^2} \quad K = \frac{1.37 \times 10^5 \text{ Kg} \cdot \text{cm}}{0.90 \times 25 \text{ cm} \times 25.7^2} = 9.22$$

$$K = \frac{K_n}{f'_c} = \frac{9.22}{210} = 0.044$$

$$6.- \text{Calculo del nuevo } q \quad q = \frac{(1 - \sqrt{1 - 2.36 \times 0.044})}{1.18} = 0.045$$

$$7.- \rho = q \frac{f'_c}{f_y} = 0.045 \frac{210}{4200} = 0.0023$$

Condicion:

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{max}$$

$$0.0033 \leq 0.0023 \leq 0.0107 \quad \text{Ok. si cumple}$$

8.- Calculo de Acero de refuerzo

$$A_s = \rho * b * d = 0.0023 * 25 * 25.7 = 1.45 \text{ cm}^2$$

Si: $1 \text{ } \varnothing 12\text{mm} = 1.13 \text{ cm}^2$; utilizo $3 \text{ } \varnothing 12\text{mm} = 3.39 \text{ cm}^2$

Acero mínimo

$$A_{s_{min}} = \frac{14}{f_y} b * d \quad A_{s_{min}} = \frac{14}{4200} * 25 \text{ cm} * 25.7 \text{ cm}$$

$$A_{s_{min}} = 2.14 \text{ cm}^2$$

Si: $1 \text{ } \varnothing 12\text{mm} = 1.13 \text{ cm}^2$; utilizo $3 \text{ } \varnothing 12\text{mm} = 3.39 \text{ cm}^2$

DISEÑO DE VIGA 3

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$M_u = 3.20 \text{ T/m}$$

$$1.- \rho_{min} = \frac{14}{f_y} = \frac{14}{4200} = 0.0033 = 0.33\% \quad A_{s_{min}}$$

$$\rho_{bal} = 0.85 * 0.85 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6120}{6120 + f_y} \right) = 0.02142$$

$$\rho_{max} = 0.5 * \rho_b = 0.5 * 0.0214 = 0.0107 = 1.07\%$$

$$2.- q = \rho \frac{f_y}{f'_c} = 0.01 * \frac{4200}{210} = 0.020$$

$$3.- K = q(1 - 0.59q) = 0.020 * (1 - 0.59 * 0.020) = 0.0176$$

$$4.- b d^2 = \frac{M_u}{\phi * f'_c * K} = \frac{3.20 * 10^5}{\phi * 210 * 0.0176} = 9620.01$$

$$d = \sqrt{\frac{9620.01}{25}} = 19.61 + 3 \text{ recubrimiento} = 22.61 \quad d = 23 \text{ cm.}$$

b	d	h	b/h	h/b	
25	25.7	30	0.83	1.20	no cumple
25	35.7	40	0.62	1.60	si cumple

Condiciones para el diseño de vigas

$b \geq 25 \text{ cm}$	$\frac{b}{h} \geq 0.30$	$1.5 \leq \frac{h}{b} \leq 2.0$
$25 \geq 25$	$0.62 \geq 0.30$	$1.5 \leq 1.60 \leq 2.0 \quad \text{ok.}$

Dimensiones de viga

$$b=25 \text{ cm} \quad d=35.70 \text{ cm} \quad h=40 \text{ cm}$$

$$5.- K_n = \frac{M}{\phi * b * d^2} \quad K = \frac{3.20 * 10^5 \text{ Kg} * \text{cm}}{0.90 * 25 \text{ cm} * 35.7^2} = 11.16$$

$$K = \frac{K_n}{f'_c} = \frac{11.16}{210} = 0.053$$

6.- Calculo del nuevo q

$$q = \frac{(1 - \sqrt{1 - 2.36 * 0.053})}{1.18} = 0.054$$

$$7.- \rho = q \frac{f'_c}{f_y} = 0.054 \frac{210}{4200} = 0.0027$$

Condicion:

$$\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{max}$$

$$0.0033 \leq 0.0027 \leq 0.0107 \quad \text{Ok. si cumple}$$

8.- Calculo de Acero de refuerzo

$$A_s = \rho * b * d = 0.0027 * 25 * 35.7 = 2.41 \text{ cm}^2$$

$$\text{Si: } 1 \text{ } \emptyset 12 \text{ mm} = 1.13 \text{ cm}^2; \text{ utilizo } 3 \text{ } \emptyset 12 \text{ mm} = 3.39 \text{ cm}^2$$

Acero mínimo

$$A_{s_{min}} = \frac{14}{f_y} b * d \quad A_{s_{min}} = \frac{14}{4200} * 25 \text{ cm} * 35.7 \text{ cm}$$

$$A_{s_{min}} = 2.98 \text{ cm}^2$$

$$\text{Si: } 1 \text{ } \emptyset 12 \text{ mm} = 1.13 \text{ cm}^2; \text{ utilizo } 3 \text{ } \emptyset 12 \text{ mm} = 3.39 \text{ cm}^2$$

Estribos

$$V_{u_{max}} = 9.6 \text{ T}$$

$$V_{u_{req}} = 9.6 - 2.80 (0.15 + 0.17) = 8.7$$

$$V_n = 8.7 / 0.85 = 10.23 \text{ T} \quad \text{ok.}$$

$$V_n = V_c + V_s = 0.85 \sqrt{210} * 25 * 35.7 + V_s \\ = 10.99 + V_s$$

$$V_s = 1.10 * 4200 * 35.7 / 10 = 15.44 \text{ kg.}$$

$$1 \text{ } \emptyset 8 \text{ mm @ } 10 \text{ cm}$$

$$V_s = 1.10 * 4200 * 35.7 / 20 = 7.57 \text{ kg.} \quad \text{Ok.//}$$

$$1 \text{ } \emptyset 8 \text{ mm @ } 20 \text{ cm} \quad \text{Ok.}$$

DISEÑO DE VIGA 5 TIPO

CUADRO DE CALCULO

VIGA B

				Kn	K		q	p	As	As mín.	varilla	Area
Mu	2,77	277000	28.676,03	9,66	0,046	0,908	0,047	0,0024	2,10	2,98	3Ø12	3,39
Mu	7,95	795000	28.676,03	27,72	0,132	0,736	0,142	0,0071	6,34	2,98	5Ø14	7,7
Mu	8,28	828000	28.676,03	28,87	0,137	0,725	0,148	0,0074	6,60	2,98	5Ø14	7,7
Mu	7,92	792000	28.676,03	27,62	0,132	0,737	0,141	0,0071	6,29	2,98	5Ø14	7,7
Mu	7,66	766000	28.676,03	26,71	0,127	0,746	0,136	0,0068	6,07	2,98	4Ø14	6,16
Mu	8,83	883000	28.676,03	30,79	0,147	0,707	0,159	0,0080	7,10	2,98	5Ø14	7,7
Mu	10,22	1022000	28.676,03	35,64	0,170	0,661	0,187	0,0094	8,34	2,98	6Ø14	9,24
Mu	4,52	452000	28.676,03	15,76	0,075	0,850	0,078	0,0039	3,48	2,98	4Ø12	4,52
Mu	4	400000	28.676,03	13,95	0,066	0,867	0,069	0,0035	3,08	2,98	3Ø12	3,39
Mu	4,3	430000	28.676,03	15,00	0,071	0,857	0,074	0,0037	3,30	2,98	3Ø12	3,39
Mu	3,49	349000	28.676,03	12,17	0,058	0,884	0,060	0,0030	2,68	2,98	3Ø12	3,39
Mu	6,23	623000	28.676,03	21,73	0,103	0,793	0,109	0,0055	4,88	2,98	4Ø14	6,16

VIGA A

Mu	1,39	139000	28.676,03	4,85	0,023	0,954	0,023	0,0012	1,03	2,98	3Ø12	3,39
Mu	3,98	398000	28.676,03	13,88	0,066	0,868	0,068	0,0034	3,03	2,98	3Ø12	3,39
Mu	4,14	414000	28.676,03	14,44	0,069	0,863	0,071	0,0036	3,17	2,98	3Ø12	3,39
Mu	3,96	396000	28.676,03	13,81	0,066	0,868	0,068	0,0034	3,03	2,98	3Ø12	3,39
Mu	3,83	383000	28.676,03	13,36	0,064	0,873	0,065	0,0033	2,90	2,98	3Ø12	3,39
Mu	4,42	442000	28.676,03	15,41	0,073	0,853	0,076	0,0038	3,39	2,98	3Ø12	3,39
Mu	5,11	511000	28.676,03	17,82	0,085	0,830	0,088	0,0044	3,93	2,98	3Ø12	4,52
Mu	2,26	226000	28.676,03	7,88	0,038	0,925	0,038	0,0019	1,70	2,98	3Ø12	3,39
Mu	2	200000	28.676,03	6,97	0,033	0,934	0,033	0,0017	1,47	2,98	3Ø12	3,39
Mu	2,15	215000	28.676,03	7,50	0,036	0,929	0,036	0,0018	1,61	2,98	3Ø12	3,39
Mu	1,74	174000	28.676,03	6,07	0,029	0,942	0,029	0,0015	1,29	2,98	3Ø12	3,39
Mu	3,12	312000	28.676,03	10,88	0,052	0,896	0,053	0,0027	2,37	2,98	3Ø12	3,39

VIGA 1

Mu	0,76	76000	14.861,03	5,11	0,024	0,951	0,025	0,0013	0,80	2,98	3Ø12	3,39
Mu	2,55	255000	14.861,03	17,16	0,082	0,837	0,085	0,0043	2,73	2,98	3Ø12	3,39
Mu	2,55	255000	14.861,03	17,16	0,082	0,837	0,085	0,0043	2,73	2,98	3Ø12	3,39
Mu	0,76	76000	14.861,03	5,11	0,024	0,951	0,025	0,0013	0,80	2,98	3Ø12	3,39
Mu	1,37	137000	14.861,03	9,22	0,044	0,912	0,045	0,0023	1,45	2,98	3Ø12	3,39
	1,37	137000	14.861,03	9,22	0,044	0,912	0,045	0,0023	1,45	2,98	3Ø12	3,39

VIGA 3

Mu	1,77	177000	28.676,03	6,17	0,029	0,941	0,030	0,0015	1,34	2,98	3Ø12	3,39
Mu	5,94	594000	28.676,03	20,71	0,099	0,803	0,104	0,0052	4,64	2,98	3Ø14	4,62
Mu	5,94	594000	28.676,03	20,71	0,099	0,803	0,104	0,0052	4,64	2,98	3Ø14	4,62
Mu	1,77	177000	28.676,03	6,17	0,029	0,941	0,030	0,0015	1,34	2,98	3Ø12	3,39
	3,2	320000	28.676,03	11,16	0,053	0,894	0,054	0,0027	2,41	2,98	3Ø12	3,39
	3,2	320000	28.676,03	11,16	0,053	0,894	0,054	0,0027	2,41	2,98	3Ø12	3,39

VIGA B

Mu	1,95	195000	28.676,03	6,80	0,032	0,935	0,033	0,0017	1,47	2,98	3Ø12	3,39
Mu	7,15	715000	28.676,03	24,93	0,119	0,763	0,126	0,0063	5,62	2,98	4Ø14	6,16
Mu	7,06	706000	28.676,03	24,62	0,117	0,766	0,125	0,0063	5,58	2,98	4Ø14	6,16
Mu	6,87	687000	28.676,03	23,96	0,114	0,772	0,121	0,0061	5,40	2,98	4Ø14	6,16
Mu	6,56	656000	28.676,03	22,88	0,109	0,782	0,116	0,0058	5,18	2,98	4Ø14	6,16
Mu	7,8	780000	28.676,03	27,20	0,130	0,741	0,139	0,0070	6,20	2,98	4Ø14	6,16
Mu	8,76	876000	28.676,03	30,55	0,145	0,709	0,157	0,0079	7,01	2,98	5Ø14	7,7
Mu	3,51	351000	28.676,03	12,24	0,058	0,883	0,060	0,0030	2,68	2,98	3Ø12	3,39

DISEÑO DE COLUMNA TIPO

Columna Central **B3**

$$M_x = 0$$

$$M_y = 0.27 \text{ T.m}$$

$$P_u = 30.56 \text{ T}$$

$$C_{ol} = 25/30$$

$$e = \frac{0.27}{30.56} = 0.008$$

$$\rho_g = 3\%$$

$$A_g = 25 * 30 = 750 \text{ cm}^2$$

$$A_{ST} = 3\% A_g = 22.50 \text{ cm}^2$$

$$P_n = 0.85 * 210(25 * 30 - 22.50) + 22.50 * 4200 = 224358.75$$

$$P_n \text{ max} = 0.85 * P_{no} = 190704 \text{ kg. ok}$$

$$P_u \text{ max} = 0.70 * P_n \text{ max} = 133495 \text{ kg} \quad 133.4 \text{ T} > 30.56 \text{ T} \quad \text{OK.//}$$

$$A_{s1} = 6\emptyset 16 = 12.06 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2} = 6\emptyset 16 = 12.06 \text{ cm}^2$$

$$A_{ST} = 24.12 \text{ cm}^2$$

$$d_1 = 4 + 1 + 1.6/2 = 5.8 \text{ cm}$$

$$d_2 = 30 - 5.8 = 24.2 \text{ cm}$$

$$\rho_b = \frac{6120}{6120 + f_y} * d = \frac{6120}{6120 + 4200} * 24.20 = 14.35 \text{ cm //ok}$$

$$F_{s1} = \frac{c-d}{c} * 6120 = \frac{14.35 - 5.80}{14.35} * 6120 = 3646 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{s1} = (3646 - 0.85 * 210) 12.06 = 41823 \text{ kg/cm}^2 \text{ ok}$$

$$F_{s2} = 4200 * 12.06 = 50652 \text{ kg.}$$

$$C_o = 0.85 * 210(0.85 * 14.35) (25) = 54431 \text{ kg}$$

$$P_{nb} = C_o + F_{s1} - F_{s2} = 54431 + 41823 - 50652 = 45602 \text{ kg.}$$

$$M_{nb} = C_o(h/2 - \rho b/2) + F_{s1}(h/2 - d_1) + F_{s2}(d_2 - h/2)$$

$$= 54431(15 - \frac{0.85 \cdot 14.35}{2}) + 41829(15 - 5.8) + 50652(24.2 - 15)$$

$$= 1335273 \text{ kg/cm}^2 = 13.3 \text{ T.m}$$

$$e_b = 0.29 \text{ m} = 29 \text{ cm} \quad R.$$

$$\rho_{\max} = 0.70(0.80(0.85 \cdot 210(25 \cdot 30 - 24.12) + 4200 \cdot 24.12))) = 129 \text{ T.} // \text{ OK.}$$

$$e_{\min} = 1.5 + 3\% h = 1.5 + (0.03 \cdot 30) = 2.4 \text{ cm. ok}$$

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2 = 3 \text{ ksi}$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2 = 60 \text{ ksi}$$

$$= \frac{h-d-d}{h} = \frac{30-5.8-5.8}{30} = 0.61 // \quad \frac{e}{h} = \frac{2.4}{30} = 0.08$$

$$\frac{\phi P_n}{A_g} = 2.4 \quad \phi P_n = 2.4 (70) (25 \cdot 30) = 126000 \text{ kg.} \quad P_u = 126 \text{ T}$$

$$\frac{\phi P_n}{A_s} = 0.23 \quad \phi P_{ne} = 0.23 (70) (25 \cdot 30 \cdot 30) = 362250 \text{ kg.cm} \quad M_u = 3.6 \text{ T.m}$$

$$A_g = 25 \cdot 30 = 750 \text{ cm}^2 \quad \rho = 1\%$$

$$A_{st} = \rho \cdot A_g = 0.01 \cdot 750 = 7.5 \text{ cm}^2 // \text{ área de acero}$$

$$\text{Si: } 1 \text{ } \emptyset 12 \text{ mm} = 1.13 \text{ cm}^2; \text{ utilizo } 8 \text{ } \emptyset 12 \text{ mm} = 9.04 \text{ cm}^2$$

Condición

$$0.01 A_g < A_{st} < 0.06 A_g \quad 7.5 < 7.5 < 45 \quad \text{cumple}$$

$$\frac{\phi P_n}{A_g} = 3.1 \text{ ksi} \quad P_u = 3.1 (70) (25 \cdot 30) = 162750 \text{ kg.} \quad P_u = 162 \text{ T OK} //$$

$$\frac{\phi P_n}{A_s} = 0.31 \text{ ksi} \quad M_u = 0.31 (70) (25 \cdot 30 \cdot 30) = 488250 \text{ kg.cm} \quad M_u = 4.8 \text{ T.m OK} //$$

Columnas

A5	A5 = A1= C1= C5
M = 2.26 T.m Mp= 1.06 P = 3.85 T OK Mp= 0.045	M = 0.76 T.m biaxial Mp= 0.38 P = 2.51 P=6.63T OK
B3	B3 =B2 = B4
M = 0.26 T.m Mp= 0.045 OK P = 13.19 T	M = 0 uniaxial Mp= 0 P = 15.89 P=31.08T OK
A3	A3 = C3
M = 1.13 T.m Mp= 0.02 OK P = 7.6 T	M = 1.77 T.m biaxial Mp= 0.84 P = 5.86 P=13.46T OK
A4	A4 = A3
M = 4.42 T.m Mp= 0.40 OK	M = 0 OK
A5	A3
M = 2.26 T.m P = 6.36T OK	M = 1.13 M = 1.77 OK

DISEÑO DE PLINTOS

PLINTO B3

$$P_u = 31.08T$$

$$M_{ux} = 0$$

$$M_{uy} = 0.27T.m$$

$$Col = 25/30 \text{ cm.}$$

$$q_a = 12 \text{ T/m}^2 \text{ capacidad portante del suelo}$$

$$H_f = 1.20 \text{ m nivel de cimentación}$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Cargas de Servicio

$$\rho = \frac{P_u}{F_s} = \frac{31.08}{1.5} = 20.72T \quad e = M/\rho = 0.18/20.72 = 0.0086 //$$

$$M = \frac{M_{uy}}{F_s} = \frac{0.27}{1.5} = 0.18T$$

1.- PLINTO $\sigma = \frac{P}{A} \quad A = \frac{P}{\sigma} = \frac{20.72}{12} = 1.73 \text{ m}^2 \quad B=L = \sqrt{1.73} = 1.31 \text{ m.}$
 $B = 1.40 \text{ m.}$
 $\sigma_1 = \frac{P}{B*L} \left(1 + \frac{6e}{L}\right) = \frac{20.72}{1.40*1.40} \left(1 + \frac{6*0.0086}{1.40}\right) = 10.96T/\text{m}^2 // < 12T/\text{m}^2 \quad \text{OK} //$

2.- Peralte

$$\sigma = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{6e}{L}\right) = \frac{31.08}{1.40*1.40} \left(1 + \frac{6*0.0086}{1.40}\right) = 16.44T/\text{m}^2$$

3.- Control por Punzonamiento

$$m = 30+d \quad n = 25+d$$

$$\text{Perímetro } P = 2m + 2n = 1.10 + 4d$$

$$A_v = P * d = (1.10 + 4d) d = 1.10d + 4d^2 //$$

$$V_c = 1.10 \sqrt{f'c} * A_v = 1.10 \sqrt{210} (1.10d + 4d^2) \phi$$

$$= 15.94 (1.10d + 4d^2) 0.85 = 14.90d + 54.20 d^2 //$$

$$V = \sigma * A = 16.64 \{1.40*1.40 - (0.30+d)(0.25+d)\}$$

$$= 16.64 \{1.96 - (0.75 + 0.55d + d^2)\}$$

$$= 16.64 \{1.89 - 0.55d - d^2\}$$

$$= 31.45 - 9.15d - 16.64d^2$$

$$31.45 - 9.15d - 16.64d^2 \geq 14.90d + 54.20 d^2 //$$

$$-70.82d^2 - 24.05d + 31.45 \geq 0 \quad 70.82d^2 + 24.05d - 31.45 \geq 0$$

$$d = \frac{-24.05 - \sqrt{24.05^2 + 4(70.82)(31.45)}}{2(70.82)} = \frac{-24.05 + 97.40}{141.64} = 0.52 \text{ m} \quad d = 52 \text{ cm} \quad h = 55 \text{ cm}$$

4.- Diseño a Flexión

$$Z = \frac{L-C1}{2} = \frac{150-30}{2} = 60 \text{ cm}$$

$$\sigma = \sigma_1 - \sigma_2 \left(\frac{L-Z}{L} \right) + \sigma_2 \quad \sigma = 10.96 - 10.96 \left(\frac{150-60}{150} \right) + 10.96 = 11.56 \text{ cm}$$

$$M = \frac{Z^2}{6} (2 \sigma_1 + \sigma) B = \frac{0.60^2}{6} (2(10.96) + 11.56) 1.40 = 2.81 \text{ T.m}$$

$$M_u = 1.5M = 1.5 * 2.81 = 4.22 \text{ T.m}$$

$$K = \frac{M_u}{\phi * B * d^2 * f'_c} = \frac{4.22 * 10^5}{0.90 * 1.50 * 52^2 * 210} = 0.055$$

$$\rho = \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{1 - \sqrt{1 - 2.36 * K}}{1.18} \right) = \frac{210}{4200} \left(\frac{1 - \sqrt{1 - 2.36(0.055)}}{1.18} \right) = 0.004$$

$$\rho_{min} = 0.0018 \text{ para } f_y = 4200$$

$$\rho \geq \rho_{min}$$

$$0.004 \geq 0.0018 \text{ OK}$$

$$\rho \leq \rho_{max}$$

$$0.004 \leq 0.0107 \text{ Ok. si cumple}$$

$$A_s = \frac{14}{f_y} B * d = \frac{14}{4200} * 100 \text{ cm} * 52 \text{ cm} = 17.3 \text{ cm}^2$$

Para L: 1 Ø 14mm @ 10 cm

Para B: 1 Ø 14mm @ 10cm.

PLINTO B1

$$P_u = 12.67 \text{ T}$$

$$M_{ux} = 2.77 \text{ T.m}$$

$$M_{uy} = 0$$

$$C_{ol} = 25/30 \text{ cm.}$$

$$q_a = 12 \text{ T/m}^2 \text{ capacidad portante del suelo}$$

$$H_f = 1.20 \text{ m nivel de cimentación}$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Cargas de Servicio

$$\rho = \frac{P_u}{F_s} = \frac{12.67}{1.5} = 8.45T \quad e = M/\rho = 1.85/8.45 = 0.22 //$$

$$M = \frac{M_{uy}}{F_s} = \frac{2.77}{1.5} = 1.85T$$

$$\mathbf{1.- Plinto} \quad \sigma = \frac{P}{A} \quad A = \frac{P}{\sigma} = \frac{8.45}{12} = 0.72 \text{ m}^2 \quad B=L = \sqrt{0.70} = 0.84 \text{ m.}$$

$$B = 0.90 \text{ m.}$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{B \cdot L} \left(1 + \frac{6e}{L}\right) = \frac{8.45}{1.25 \cdot 1.25} \left(1 + \frac{6 \cdot 0.022}{1.25}\right) = 11.13T/\text{m}^2 // < 12T/\text{m}^2 \quad \text{OK} //$$

adopto B= 1.30 m

2.- Peralte

$$\sigma = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{6e}{L}\right) = \frac{12.67}{1.30 \cdot 1.30} \left(1 + \frac{6 \cdot 0.22}{1.30}\right) = 15.10T/\text{m}^2$$

3.- Control por Panzonamente

$$m = 30 + d \quad n = 25 + d$$

$$\text{Perímetro} \quad P = 2m + 2n = 1.0 + 4d$$

$$A_v = P \cdot d = (1.0 + 4d) d = d + 4d^2 //$$

$$V_c = 1.10 \sqrt{f'c} \cdot A_v = 1.10 \sqrt{210} (d + 4d^2) \emptyset$$

$$= 15.94 (d + 4d^2) 0.85 = 13.54d + 54.19 d^2 //$$

$$V = \sigma \cdot A = 15.10 \{1.25 \cdot 1.25 - (0.30 + d)(0.25 + d)\}$$

$$= 15.10 \{1.56 - (0.06 + 0.50d + d^2)\}$$

$$= 15.10 \{1.50 - 0.50d - d^2\}$$

$$= 22.68 - 7.55d - 15.10 d^2$$

$$22.68 - 7.55d - 15.10d^2 \geq 13.54d + 54.19 d^2 //$$

$$-69.29d^2 - 21.09d + 22.68 \geq 0 \quad 69.29d^2 + 21.09d - 22.68 \geq 0$$

$$d = \frac{-21.09 - \sqrt{21.09^2 + 4(69.29)(22.68)}}{2(70.82)} = \frac{-21.09 + 82.04}{138.58} = 0.43 \text{ m} \quad d = 43 \text{ cm} \quad h = 45 \text{ cm}$$

4.- Diseño a Flexión

$$Z = \frac{L - C_1}{2} = \frac{125 - 30}{2} = 47.5 \text{ cm}$$

$$\sigma = \sigma_1 - \sigma_2 \left(\frac{L - Z}{L} \right) + \sigma_2 \quad \sigma = 11.13 - 11.13 \left(\frac{1.25 - 47.5}{125} \right) + 11.13 = 11.75 \text{ cm}$$

$$M = \frac{Z^2}{6} (2 \sigma_1 + \sigma) B = \frac{0.475^2}{6} (2(11.13) + 11.75) 1.25 = 1.57 \text{ T.m}$$

$$M_u = 1.5M = 1.5 * 1.57 = 2.36 \text{ T.m}$$

$$K = \frac{M_u}{\phi * B * d^2 * f_c} = \frac{2.36 * 10^5}{0.90 * 1.25 * 43^2 * 210} = 0.052$$

$$\rho = \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{1 - \sqrt{1 - 2.36 * k}}{1.18} \right) = \frac{210}{4200} \left(\frac{1 - \sqrt{1 - 2.36(0.052)}}{1.18} \right) = 0.0042$$

$$\rho_{min} = 0.0018 \quad \text{para } f_y = 4200$$

$$\rho \geq \rho_{min}$$

$$0.004 \geq 0.0018 \quad \text{OK}$$

$$\rho \leq \rho_{max}$$

$$0.004 \leq 0.0107 \quad \text{Ok. si cumple}$$

$$A_s = \frac{14}{f_y} B * d = \frac{14}{4200} * 100 \text{ cm} * 43 \text{ cm} = 14.66 \text{ cm}^2$$

Para L: 1 Ø 14mm @ 10 cm.

Para B: 1 Ø 14mm @ 10cm.

PLINTO A 1

$$P_u = 5.43 \text{ T}$$

$$M_{ux} = 0.72 \text{ T.m}$$

$$M_{uy} = 0.38 \text{ T.m}$$

$$C_{ol} = 25/30 \text{ cm.}$$

$$q_a = 12 \text{ T/m}^2 \quad \text{capacidad portante del suelo}$$

Hf = 1.20 m nivel de cimentación

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Cargas de Servicio

$$\rho = \frac{Pu}{Fs} = \frac{5.43}{1.5} = 3.62T \quad e_{1x} = M/\rho = 0.72/3.62 = 0.20 //$$

$$e_{1y} = M/\rho = 0.38/3.62 = 0.11 //$$

$$\mathbf{1.- Plinto} \quad \sigma = \frac{P}{A} \quad A = \frac{P}{\sigma} = \frac{3.62}{12} = 0.30 \text{ m}^2 \quad B=L = \sqrt{0.30} = 0.54 \text{ m.} \\ \text{asumo} \quad B = 1.0 \text{ m.} \quad L = 1.0 \text{ m.}$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{B*L} \left(1 + \frac{6e}{L} + \frac{6e}{B}\right) = \frac{3.62}{1.0*1.0} \left(1 + \frac{6*0.20}{1.0} + \frac{6*0.11}{1.0}\right) = 10.06T/\text{m}^2 // < 12T/\text{m}^2 \quad \text{OK//.}$$

2.- Peralte

$$\sigma = \frac{P}{A} \left(1 + \frac{6e}{L} + \frac{6e}{B}\right) = \frac{5.43}{1.0*1.0} \left(1 + \frac{6*0.20}{1.0} + \frac{6*0.11}{1.0}\right) = 15.09T/\text{m}^2$$

3.- Control por Punzonamiento

$$m = 30+d \quad n = 20+d$$

$$\text{Perímetro} \quad P = 2m + 2n = 1.0 + 4d$$

$$A_v = P * d = (1.0 + 4d) d = d + 4d^2 //$$

$$V_c = 1.10 \sqrt{f'c} * A_v = 1.10 \sqrt{210} (d + 4d^2) \emptyset \\ = 15.94 (d + 4d^2) 0.85 = 13.54d + 54.19 d^2 //$$

$$V = \sigma * A = 15.09 \{1.0 * 1.0 - (0.30 + d)(0.20 + d)\} \\ = 15.09 \{1.0 - (0.06 + 0.50d + d^2)\} \\ = 15.09 \{0.94 - 0.50d - d^2\} \\ = 14.18 - 7.55d - 15.09d^2$$

$$14.18 - 7.55d - 15.09d^2 \geq 13.54d + 54.19 d^2 //$$

$$-69.28d^2 - 21.09d + 14.18 \geq 0 \quad 69.28d^2 + 21.09d - 14.18 \geq 0$$

$$d = \frac{-21.09 - \sqrt{21.09^2 + 4(69.28)(14.18)}}{2(69.28)} = \frac{-21.09 + 66.13}{138.56} = 0.32 \text{ m} \quad d = 32 \text{ cm} \quad h = 35 \text{ cm}$$

4.- Diseño a Flexión

$$Z = \frac{L - C_1}{2} = \frac{100 - 30}{2} = 35 \text{ cm}$$

$$\sigma = \sigma_1 - \sigma_2 \left(\frac{L - Z}{L} \right) + \sigma_2 \quad \sigma = 10.06 - 10.06 \left(\frac{100 - 60}{100} \right) + 10.06 = 10.71 \text{ cm}$$

$$M = \frac{Z^2}{6} (2\sigma_1 + \sigma) B = \frac{0.35^2}{6} (2(10.06) + 10.71) 1.00 = 0.62 \text{ T.m}$$

$$M_u = 1.5M = 1.5 * 0.62 = 0.93 \text{ T.m}$$

$$K = \frac{M_u}{\phi * B * d^2 * f'_c} = \frac{0.93 * 10^5}{0.90 * 1.00 * 32^2 * 210} = 0.0048$$

$$\rho = \frac{f'_c}{F_y} \left(\frac{1 - \sqrt{1 - 2.36 * K}}{1.18} \right) = \frac{210}{4200} \left(\frac{1 - \sqrt{1 - 2.36(0.0048)}}{1.18} \right) = 0.004$$

$$\rho \geq \rho_{min}$$

$$0.004 \geq 0.0018 \quad \text{OK}$$

$$\rho \leq \rho_{max}$$

$$0.004 \leq 0.0107 \quad \text{Ok. si cumple}$$

$$A_s = \frac{14}{f_y} B * d = \frac{14}{4200} * 100 \text{ cm} * 32 \text{ cm} = 10.66 \text{ cm}^2$$

$$A_1 = \frac{10.66 \text{ cm}^2 / M}{1.13 \text{ cm}^2 / v} = 9.43 \text{ v/M} = 10 \text{ cm/var.}$$

Para L: 1 Ø 12mm @ 10 cm.

Para B: 1 Ø 12mm @ 10cm.

PLANOS ESTRUCTURALES

(ver anexo 6)

2.8.-MATERIALES ALTERNATIVOS

El uso de materiales alternativos de construcción para los espacios educativos administrativos y de servicios permitirá al proyecto alcanzar una relación más estrecha con la naturaleza, los usuarios y el medio en el que se encuentra.

Además permitirá recuperar valores históricos, sociales y estéticos, propios de la zona.

El uso de sistemas constructivos de tecnología moderna permitirá el desarrollo de espacios caracterizados, por tener requerimientos específicos en lo que se refiere a ventilación, iluminación, visibilidad y climatización, pero como se trata de una población a la cual no justifica este tipo de requerimientos no es motivo de este análisis en este caso.

Materiales Alternativos de Construcción

Análisis de las alternativas por c/u de los rubros

Los materiales de construcción a utilizarse en el proyecto debe responder a las características formales, funcionales propias del proyecto y de seguridad, relación con el medio y su entorno, durabilidad, disposición, transporte ejecución etc.

Mampostería:

1.- Mampostería de ladrillo, paredes que permitan la adaptabilidad de los espacios a los requerimientos cambiantes, es importante utilizar materiales que permitan una retención y absorción del calor dadas las características climáticas de la zona.

Mampostería de ladrillo macizo artesanal hambrón

Es la construcción de paredes continuas compuestos por unidades de ladrillo de arcilla cocida elaborado manualmente y ligados artesanalmente mediante mortero o concreto fluido.

El objeto es disponer de paredes divisorias y delimitantes de espacios definidos en los planos del proyecto

Unidad de medida= m²

Cumplirá adicionalmente con las especificaciones técnicas, y serán colocados con una guía de control de alineamientos nivel y verticalidad de la pared y las aladas

Espesor mínimo de 10mm en tabiques y baterías sanitarias y máximo de 16mm de las juntas de mortero, es importante las juntas de compresión

Se utilizara mortero de cemento-arena de 100kg preparado para una jornada de trabajo como máximo

Para paredes de planta baja se comprobara la ejecución de bases portantes de las mismas, como puede ser cadenas de amarre muros de piedra etc. deberá ubicarse a cortas distancias antes de utilizar los ladrillos serán totalmente hidratados

Pruebas concurrentes de los ladrillos uno por cada 200m² de de igual forma determinación de la resistencia a la compresión del mortero en cubos de 50mm. Uno por cada 200m² de mampostería

2.- Mampostería de Bloque.- que igual tendrá el mismo tratamiento en el sistema constructivo al igual que el anterior, es un material alternativo que servirá para determinar la alternativa más idónea en cuanto a costos se refiere, y el tiempo a emplear en el cronograma de construcción de obra.

La mampostería posteriormente recibirá un enlucido de mortero como recubrimiento complementario, caso contrario las juntas serán planas con una textura similar al ladrillo

En cubierta utilizaremos losa de hormigón armado, perfectamente diseñada que permita la evacuación rápida de aguas lluvias, granizo y cenizas volcánicas.

Los materiales de acabados y de elementos de espacios como puertas, ventanas, pisos, etc. deben ser seguros para los usuarios y de fácil limpieza y mantenimiento.

No abra instalaciones especiales por ser una edificación que va trabajar en un medio que no es necesario utilizar.

2.9.- PRECIOS UNITARIOS

En cuanto a los Precios Unitarios el análisis se realizo de los rubros más representativos tanto para la Unidad Educativa, como para el acceso vial, tomando en consideración la ubicación del proyecto. (Ver Anexo 5)

2.10.- PRESUPUESTO

Una vez determinado las cantidades de obra que se requiere, y con los precios unitarios del respectivo análisis, se elabora el presupuesto de obra para las dos alternativas:

- 1.- Presupuesto referencial de la Unidad Educativa con Mampostería de Ladrillo y Acceso Vial con capa de rodadura doble tratamiento superficial Bituminoso.
- 2.- Presupuesto referencial de la Unidad Educativa con Mampostería de Bloque y Acceso Vial con capa de rodadura tipo adoquín. (Ver Anexo 5)

2.11.- CRONOGRAMA VALORADO

De igual forma se procede a elaborar el cronograma de las actividades a realizarse en el proyecto y establecer el tiempo que se requiere para la ejecución de la obra, en los dos casos, es importante señalar que se debe programar tomando en consideración el aspecto climatológico para poder cumplir con lo planificado. (Ver Anexo 5).

CAPITULO III

CAPITULO III

3.- MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL

3.1 METODOLOGIA DEL ESTUDIO DE DISEÑO GEOMÉTRICO

En relación a los términos de referencia, establecidos en este trabajo para la realización de los estudios de Ingeniería, que implica el diseño de mejoramiento vial de acceso, a la unidad Educativa, los trabajos en lo que concierne a Topografía, y Diseño Geométrico contempla las siguientes actividades a ejecutarse.

Revisión y evaluación de la información proporcionada por el Municipio del Cantón Mira que pone a disposición o señale como referencia.

Recorrido de exploración de la zona del proyecto, para inspeccionar visualmente el estado actual de la vía a rehabilitarse, Observar las características Topográficas Geológicas y condiciones Climáticas, para poder determinar condiciones de drenaje superficial y recomendar obras de arte como cunetas de plano y coronación, sub-drenes longitudinal y transversal, pasos de agua, sifones, alcantarillas etc.

Los valores, parámetros y especificaciones generales para el diseño geométrico en lo concerniente a: Velocidad de Diseño, Radios Mínimos de Curvatura Horizontal, Distancia de visibilidad para Rebasamiento y Parada, Peraltes, Sobre-anchos, Longitud de Transición del Sobre- ancho y Peralte, Gradientes Longitudinales, Máximas y Mínimas, Longitudes de Curva Vertical y Sección Transversal Típica, estarán enmarcadas dentro de las normas establecidas en el “ MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS MTOP – 001E “ y complementariamente a las normas AASHTO, en función a la clase de vía a la que pertenece, en el cuadro de clasificación de carreteras, en la que ratifica que se trata de un camino vecinal de V orden.

EL proyecto será diseñado en lo posible manteniendo el alineamiento, Horizontal y Vertical actual de la vía, y si existe la necesidad de realizar cambios, que justifique la realización de alguna variante Horizontal o Vertical, se propondrá los cambios necesarios, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y operación de la vía, tratando en lo posible minimizar los volúmenes de obra y costos que implica la ejecución de estos trabajos, para beneficio de los usuarios.

En lo que concierne al Trazado de la Vía, este se lo realiza por localización directa, considerando de qué se trata de una vía existente.

Es evidente que el estudio de una carretera antes de realizar cualquier actividad en el campo comienza en la oficina, con el análisis de toda la información recopilada para tener una visión acertada en el trabajo a ejecutarse aplicando todos los conocimientos adquiridos para el efecto.

Para las labores de trabajo de campo, fue recopilar información básica y documentos más importantes de apoyo que están relacionados con el proyecto:

Mapas de Ubicación General de la Provincia del Carchi,
Cartas Topográficas Reguladas del IGM, correspondiente al Cantón Mira

La Fuentes de material será cercana al lugar del proyecto en el sector de Mascarilla, en las estribaciones del río Mira, originada en depósitos aluviales apta para sub base, base, y agregados fino y grueso, tomando en consideración que el acceso vial tiene una longitud de 0.6 km.

3.1.1 TRAZADO DE LA VIA

Metodología del Trabajo de Campo

El trazado consiste en localizar en el campo el eje de la vía existente, replanteando cada 20 metros en las tangentes y como se trata de curvas Horizontales con radios de curvatura menores a 100m, se lo realizara cada 10m.

Este polígono abierto que consiste en determinar el eje de la vía existente, estará implantado con respecto a las coordenadas UTM, o de los HITOS Geodésicos oficiales del I G M, mas cercanos que existan en la zona, cuyos datos se encuentra en la información proporcionada por el Municipio del Cantón Mira.

Complementariamente con un levantamiento Topográfico se ubicara, todas las obras de arte mayor y menor existentes, como alcantarillas, servidumbres de acueducto, canales etc. Y todos los datos topográficos obtenidos en el campo, permite diseñar las obras de mejoramiento del alineamiento horizontal para la conformación de la calzada de la rasante existente y la estructura del nuevo pavimento.

De igual forma en el proceso de replanteo se procederá a la Referenciación de los puntos principales de las curvas como son: Puntos de Intersección de alineaciones (PI), Principio de Curva (PC), Punto de Terminación de Curva (PT), monumentados en puntos inamovibles ubicados en sitios estratégicos, fuera del área de construcción, y correctamente protegidos para poder identificar y localizarlos fácilmente, y proceder a la reposición del eje de la vía las veces que sean necesarias y cuando las circunstancias lo requieran, información que se registra en los planos definitivos de diseño.

En la actualidad un buen trazado vial, debe considerarse para dar un tránsito rápido y seguro. Para el presente diseño se trata en lo posible de obtener las mejores alineaciones y gradientes aceptables, que estén dentro de las normas que exige el M. T.O.P, según el siguiente cuadro.

Clasificación de la Superficie de Rodadura

Cuadro No. 5

CLASE DE CARRETERA	TIPO DE SUPERFICIE	GRADIENTE Transversal en %
R-I o R-II mas que 8000 TPDA	Alto Grado Estructural Concreto Asfáltico u Hormigón	1.5 – 2
I 3000 – 8000 TPDA	Alto Grado Estructural Concreto Asfáltico u Hormigón	1.5 - 2
II 1000 – 3000 TPDA	Grado Estructur. Intermedio Concreto Asfáltico o triple Tratamiento Especial Bituminoso	2
II 300 – 1000 TPDA	Bajo Grado Estructural Doble Tratamiento Especial Bituminoso	2
IV 100 – 300 TPDA	Grava	3 - 4
V menor de 100 TPDA	Grava Empedrado Tierra	3 - 4

3.1.1.1 VELOCIDAD DE DISEÑO

Velocidad de diseño es la máxima velocidad con la cual los vehículos puede circular sobre una vía determinada con seguridad, y para determinar se utiliza varios elementos geométricos de la misma, tales como alineamiento horizontal y vertical y otros factores que intervienen en el diseño geométrico, la configuración topográfica del terreno, el tipo de vía, volumen de transito de acuerdo a la normativa establecida en la que clasifica a la carretera en función del tráfico (TPDA) proyectado de 15 a 20 años, el uso de la tierra, son los factores de los cuales depende la velocidad de diseño.

Para el presente proyecto la velocidad de diseño adoptada después de revisar estos parámetros es de 40 Y 50 Km./ hora, esta es la más baja estipulada en el M.T.O.P. se considera apropiada por tratarse de un camino vecinal. Tomando en cuenta que corresponde a una vía de "V" orden en la clasificación general.

3.1.2 LOCALIZACION DIRECTA DE LA VIA EXISTENTE

Para el efecto se conformó un equipo de campo de 4 personas, para las actividades de topografía, el cual realizó la localización del eje de la vía con su respectiva referenciación, y la nivelación del mismo, ubicando (BMs), que son referencias de altura con respecto a la cota de partida en la abscisa 0+000 del acceso a la unidad educativa.

El trabajo de localización directa implica obtener datos de campo, que proviene del replanteo y la nivelación del eje de la vía, para dibujar el perfil longitudinal, y luego proceder al diseño de el proyecto en estudio.

Las Coordenadas son:

N 70000

E 818000

Cota =1418.820 msnm., ubicado en la población de Chamanal.

Un trazado moderno tiende a mejorar las características de la vía y disminuir los peligros, debe procurarse que las alineaciones y curvas tengan la mayor visibilidad posible tomando en cuenta las condiciones económicas que demande este tipo de recomendaciones.

Para el presente proyecto se ha tomado en cuenta todos los datos obtenidos en el trazado existente, ya que la topografía de la vía brinda todas las características que exige las normas de diseño vial para este tipo de carreteras, como son: pendientes no mayores al 20% de gradiente, radios de curvatura entre 2 alineaciones no menores a 12m, y ancho de calzada no menores a 4m.

Cuenta también con su respectiva referenciación en los puntos principales de las curvas, como son: intersección entre dos alineaciones (PI), El punto de comienzo de curva (PC), y por ultimo el punto de terminación de curva (PT), todas las curvas que están diseñadas en el presente proyecto son de tipo circulares, pero se ha tomado en cuenta la ubicación de sobre-anchos en la sección transversal, en las curvas de menor radio, es decir donde amerita la situación y se considera necesario.

3.1.3 CURVAS HORIZONTALES CIRCULARES

Dentro del trabajo de localización directa de la vía se va diseñando y replanteando las curvas horizontales circulares en forma paralela, de tal manera que este dentro de las normas para este tipo de caminos, es decir respetando radios mínimos.

Las formulas para calcular curvas horizontales son las siguientes:

Datos:

α = El ángulo de deflexión que determina la intersección entre 2 alineaciones

R = El radio de curvatura seleccionado

Luego se procede a calcular la esternal de la curva

$$E = \left\{ \left(\sec. \frac{\alpha}{2} \right) - 1 \right\}.$$

Calculo de la tangente

$$T = \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot R$$

Calculo de la longitud de la curva

$$L_c = 31416. \alpha \cdot R / 180$$

Adopción del Peralte

El peralte es la inclinación transversal colocado en la calzada hacia el lado interno de la curva, que se desarrolla sobre el eje desde el inicio de la longitud de transición en forma progresiva y sirve para contrarrestar la fuerza centrífuga, con el objeto de dar mayor seguridad a los vehículos que transitan sobre la misma.

Para este caso el peralte máximo establecido en las normas para las curvas de radio mínimo en una carretera de V orden donde la velocidad de diseño es de 40Km./hora considerando una estructura de pavimento afirmada es de 10% (Cuadro No. 6).

Distribución del sobre-ancho

Con el mismo criterio la distribución del peralte se lo realiza simultáneamente con la del sobre-ancho, para que un vehículo pueda desplazarse con seguridad en las curvas necesita de mas espacio debido a la rigidez de los ejes, para lo cual es necesario un ancho adicional cuyo valor se calcula en función de los parámetros señalados en el caso anterior.

Valores de Peralte y Sobre anchos en Función del Radio

Cuadro No. 6

RADIO (m)	PERALTE %	SOBREANCHO (m)
30 A 100	10 %	1.20 m.
100 a 200	8 %	1.00m.
200 A 300	6%	0.80 m.
300 A 400	2 %	0.60 m.
> A 400	S N	S N

3.1.4 NIVELACION DEL EJE DE LA VIA EXISTENTE

En lo referente al Levantamiento Altimétrico, se lo realizara mediante nivelación Geométrica del eje de la vía, con la mayor exactitud posible con el objeto de obtener el Perfil Longitudinal, a fin de que sea el fiel reflejo de la rasante existente.

La nivelación se realizo en circuitos cerrados de ida y vuelta con su respectiva comprobación, calculando el error de cierre en los BM respectivos, verificando que se encuentren dentro de la tolerancia admisible, los mismos que estarán ubicados cada 500m, mediante la colocación de mojones de hormigón o puntos inamovibles como cabezales de alcantarillas estribos de puentes etc, debidamente protegidos fuera del área de trabajo. Cuyas cotas estarán en relación a la cota de partida establecidas con GPS de precisión, que admite un error máximo tolerado de acuerdo a la formula $e = \pm 0.0125\text{mm/Km}$.

De igual forma paralelamente se tomaran los perfiles transversales del relieve natural del terreno en las abscisas replanteadas cada 20 m. en una distancia de 25m. a cada lado del eje de la vía, con el fin de calcular volúmenes de obra en lo que respecta a excavación y relleno en el diseño de las obras de arte mayor y menor, obras de drenaje etc. Rubros que serán cubiertos mediante perfiles transversales para cuantificar los avances de obra correspondientes.

La recopilación de los datos de campo obtenida en todos los trabajos realizados, permite obtener los planos definitivos de diseño en escala: 1: 1000, impresos en formato A 0, en el que consta toda la información necesaria para ser utilizada en el periodo de construcción de la misma.

3.2 TRAZADO DE LA RASANTE

En lo referente al trazado de la rasante, tomando en cuenta las características geométricas de los alineamientos Horizontal y Vertical, que satisfacen los requerimientos técnicos que exige la normativa para este tipo de carreteras ,y sujetado al máximo a la rasante de la vía existente, con las debidas modificaciones en sectores puntuales donde se estime conveniente, para mejorar su estructura, costos de operación y mantenimiento.

Criterios de Diseño

Es fundamental tener presente que el diseño de una carretera implica uno de los problemas mas complejos para el Ingeniero diseñador, por cuanto cada caso es un problema diferente teniendo que recurrir a su ingenio y al grado de experiencia para obtener ventajas de las mismas condiciones favorables que se presenten durante el procesamiento de los datos y la múltiple información obtenida, ya sean estas de orden Topográfico, Geotécnico, Hidrológico etc. para conjugar en base a costos y que se vea reflejado en el aspecto económico la decisión más apropiada, como son: costos de

construcción, costos de operación y mantenimiento a fin de que la suma de estos tres rubros sea el mínimo, cuando esto se logre se puede confirmar que el trazado adoptado, nos conducirá a la ejecución de un proyecto funcional y rentable que cubra las expectativas de servicio al usuario.

Gradientes

De acuerdo con las normas que exige el diseño de vías para este tipo de caminos la gradiente longitudinal no debe ser mayor al 18%, y la gradiente mínima establecida es 0,5 %, necesario para la evacuación de aguas, en caso de existir pendientes menores se deberá adoptar al pavimento gradientes transversales colocando el bombeo respectivo que va en el orden del 2% de inclinación, suficientes para drenar las aguas procedentes de las lluvias y encausarles en las obras de drenaje establecidas para este fin como son, cunetas, alcantarillas, sumideros, pasos de agua, sub-drenes, etc.

En este proyecto las gradientes asilan de 0,7 % al 17.06 % longitudinal en todo el trayecto de la vía en estudio, de tal manera que están suficientemente controlados los parámetros señalados anteriormente en el trazado.

3.2.1 CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales son necesarias, ya que un perfil longitudinal esta formado por una serie de rampas irregulares que presenta la rasante existente, estas rampas deben ser enlazadas con curvas verticales lo suficientemente amplias para tener una buena visibilidad.

Las curvas pueden ser cóncavas o convexas, en el diseño del perfil de una carretera, el tipo de curva más utilizado es la parábola simple, que se asemeja a una curva circular.

Fórmula para el cálculo de curvas verticales

$$E = (L / 180) \cdot (G1 - G2)^2$$

$$Y = G2 - G1 / 200 L \cdot X$$

De donde:

E = esternal de la curva

L = longitud de la curva

G1 = pendiente inicial

G2 = pendiente final

X = Longitud de proyección

3.3 RECOMENDACIONES PRINCIPALES DEL DISEÑO DEL TRAZADO

Entre las recomendaciones principales de diseño, para el presente trabajo se puede señalar las obras de drenaje, como son obras de arte menor, para el correcto funcionamiento de la misma, a lo largo de los 365 días del año, y tener una vía que brinde buen servicio en su funcionamiento.

La sección transversal típica se obtiene luego del estudio de tráfico vehicular (TPDA) en la que clasifica a la vía clase V, parámetros que sirven para calcular y determinar espesores en las diferentes capas que conforman el paquete estructural del pavimento.

Se debe tomar en cuenta los costos de operación y el aspecto de seguridad para los usuarios

Este tipo de carreteras, donde el pavimento es de grado estructural bajo, con superficie de granulometría abierta, debe tener gradientes transversales más pronunciadas para facilitar el escurrimiento de las aguas y evitar el ablandamiento de la superficie.

Las superficies de rodadura se clasifican según el tipo estructural correspondiente a la de V clase de carreteras como se indican en el cuadro No.5.

Cálculo, y Dibujo de Planos

Estos trabajos contemplan las siguientes actividades:

- Procesamiento de datos obtenidos de las libretas de campo para el control direccional y alineamiento del eje replanteado en el mismo.

- Dibujo del perfil longitudinal en base a los datos procesados

- Elaboración de un listado de localización de BMs. Correctamente numerados en orden de abscisado, e identificados en el lugar de su referencia.

- Dibujo del proyecto Horizontal, que contiene:

Eje de la vía correctamente abscisado cada 20m

Curvas Horizontales Circulares debidamente numeradas e identificadas su cambio de dirección (Izquierdo o Derecha)

Cuadro de elementos de la curva, como son: ángulo de deflexión, Radio de Curvatura, Longitud de Tangente, Longitud de la Curva, Longitud de transición, Peralte, Sobre-ancho en su respectivo punto de intersección de alineaciones (PI)

Obras de drenaje existente con sus dimensiones, diámetros esviamientos

Ancho de vía existente.

Ubicación de BMs cada 500m. de acuerdo al listado elaborado

Información de referencias en los puntos de intersección de alineaciones.

Como se trata de una vía existente no hay movimiento de tierras

Cálculo y cuantificación de volúmenes y cantidades de obra de los rubros más importantes que actuaran en el proyecto, y Elaboración del presupuesto estimado de construcción, esta actividad se detalla más adelante en el numeral 3.8

Dibujo del Proyecto Vertical, que contiene: Perfil Longitudinal, Línea de Proyecto diseñada, Curvas Verticales, Elementos de la Curva Vertical, Cotas de Terreno, Cotas de Proyecto, Valores de Corte y Relleno en cada abscisa proyectada, Ubicación de Alcantarillas etc.

Finalmente la recopilación de todos estos trabajos, permite obtener los planos definitivos de diseño en Escala : H : 1:1000 V: 1:100 impresos en formato normado A 0, en el que consta toda la información antes mencionada para ser utilizado en el periodo de construcción.

3.4 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

ESTUDIO DE SUELOS

EL tipo de suelo que se desarrolla a lo largo de la vía está constituido por arenas limosas y mezcla limo arcilloso tipo SM según la clasificación SUCS, y A-2-4 según la clasificación AASHTO.

Para el presente trabajo se ha procedido con excavaciones de 0.50, y 1.00 metros de profundidad, el acceso vial a la unidad educativa tiene una longitud de 600m. por consiguiente se trabaja con resultados de dos muestras obtenidos en el año 2006, por cuanto sus características no presenta mayor variación.

3.4.1 ENSAYOS DE LABORATORIO

En este estudio se tomara los datos proporcionados por los laboratorios de la universidad católica realizados en el año 2006 a pedido del Ministerio de Bien estar Social, auspiciante en ese entonces para el estudio de la vía Estación Carchi-Santa Lucia, y cuyo acceso vial que comunica a la Unidad Educativa se origina en la intersección con la vía antes mencionada en una longitud de 0.6km, por lo cual se utiliza la información de 2 abscisas, cuyas características del suelo son similares. Datos que se describe en el numeral 3.4.1.4, Resumen de resultados.

3.4.1.1 ANALISIS GRANULOMETRICO

El análisis granulométrico de un suelo es la determinación de la distribución de sus partículas, en cuanto a su tamaño. Este análisis se determina mediante un proceso de tamizado y la separación en fracciones, se lo hace en mallas de aberturas sucesivamente menores para separar los granos finos de los gruesos.

Limite Líquido

Se determina midiendo la humedad y el número de golpes necesarios para serrar en una determinada longitud una ranura de un determinado ancho, mediante un aparato normalizado, denominado (Copa de Casagrande).

Limite Plástico

Se obtiene mediante el contenido de humedad del suelo cuando comienza a desmoronarse pequeños cilindros de suelos de 3m.m. de diámetro.

Limite de Contracción

Se define como la humedad presente, al haber añadido agua suficiente para llenar todos los huecos de una pastilla de suelo seco.

El Índice de plasticidad de un suelo se lo define como la diferencia numérica entre el limite liquido y el limite plástico, indica el rango dentro del cual se puede variar el contenido de humedad dentro del cual el suelo posee consistencia plástica, y el Índice de liquidez que indica la proximidad del suelo natural al límite liquido. Son características especialmente útiles del suelo.

3.4.1.2 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

El comportamiento de un suelo, depende principalmente de las características físicas ya anotadas. Con los datos obtenidos de granulometría, los Límites, e Índices, ya se clasifican a los suelos.

Sistema de clasificación AASHTO

El sistema de clasificación adoptado por la AASHTO, utilizado para propósitos de vías, se aplica a mezclas de materiales finos y gruesos, así como también a materiales compuestos únicamente a materiales de granos finos. La clasificación de materiales comienza dividiendo el material en:

Materiales Granulares, cuando el 35% o menos de la muestra pasa el tamiz N. 200

Materiales de Sedimento cuando más del 35% de la muestra pasa el tamiz N. 200

Los materiales granulares están divididos en tres grupos: A1, A2, A3

Los materiales de sedimento están divididos en 4 grupos principales: A4, A5, A6, A7

De acuerdo a la información obtenida de los resultados el suelo en el proyecto pertenece al segundo grupo de los materiales granulares.

GRUPO A-2.- El grupo incluye una amplia variedad de materiales granulares que no pueden ser clasificados como A-1 o A-3 debido a su contenido de finos o su índice de plasticidad.

Subgrupo A-2-4 y A-2-5 Incluye aquellos materiales como grava y arena gruesa con contenido de limos o índices de plasticidad que exceden las limitaciones del grupo A-1 y arenas finas que contienen limos no plásticos y que exceden las limitaciones del grupo A-3.

Sistema de clasificación SUCS

En la actualidad el sistema más efectivo de clasificación de los suelos es el propuesto por Casagrande y conocido como: **SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS)**. El Sistema (SUCS) clasifica a los suelos finos principalmente, en base a su granulometría y sus características de plasticidad, cuya correlación con las propiedades mecánicas básicas es consistente y confiable.

Este sistema divide a los suelos en 2 grupos: granulares y finos.

1.- En el primer grupo se encuentran las gravas, arenas y suelos gravosos o arenosos, con pequeña cantidad de material fino, y son designados en la siguiente forma:

Grava o suelos gravosos GW, GC, GP, Y GM.

Arenas o suelos arenosos SW, SC, SP, Y SM.

Las siglas representan:

G = grava

S = arena

W = bien graduado

P = mal graduado

C = arcilla inorgánica

M = limo inorgánico

2.- En el segundo grupo se hallan los materiales finos, limosos o arcillosos de baja o alta compresibilidad, y son designados de la siguiente forma:

Suelos de baja o mediana compresibilidad ML, CL, Y OL

Suelos de alta compresibilidad MH, CH, OH

Las siglas representan:

M = limo inorgánico

C = arcilla inorgánica

O = limos, arcillas o mezclas limo arcillosas con alto contenido de material orgánico

L = baja o mediana plasticidad

H = alta plasticidad

Los suelos fibrosos orgánicos, turbosos de plasticidad excesiva se designan con las siglas turba.

3.4.1.3 ENSAYO CALIFORNIA BARING RATIO (C.B.R.)

Para los ensayos del proyecto se utilizó muestras remodeladas compactadas a 56, 25, y 11 golpes, con su densidad máxima, y su contenido de humedad óptima, (Anexo 2).

Resumen de resultados de Suelos y Ensayos de Laboratorio

Cuadro N. 7

MUESTRA N. 1

CARACTERISTICAS	Profundidad a 0.50 m.	Profundidad a 1.00m.
Humedad Natural	14.86	14.86
Límite Líquido	40.50	40.48
Límite Plástico	36.26	36.80
Índice Plástico	4.24	3.00
Tipo de Suelo (S.U.C.S.)	S M	S M
AASHTO	A-2-4	A-2-4

Valores obtenidos del Ensayo de Compactación

Densidad seca Máxima	1.608 gr./cm ²
Humedad Óptima	13.85 %

Resultados del Ensayo C.B.R. al 95%

Para 0.1 pulgadas de penetración	10.45%
Para 0.2 pulgadas de penetración	12.25%

MUESTRA N. 2

CARACTERISTICAS	Profundidad a 0.50 m.	Profundidad a 1.00m.
Humedad Natural	17.54	17.54
Limite Líquido	35.40	35.49
Limite Plástico	33.61	33.61
Índice Plástico	1.79	1.00
Tipo de Suelo (S.U.C.S.)	S M	S M
AASHTO	A-2-4	A-2-4

Valores obtenidos del Ensayo de Compactación

Densidad seca Máxima	1.656 gr./cm ²
Humedad Optima	15.50 %

Resultados del Ensayo C.B.R. al 95%

Para 0.1 pulgadas de penetración	10.80%
Para 0.2 pulgadas de penetración	15.45%

El CBR de diseño se calcula mediante los resultados de los respectivos ensayos realizados en laboratorio, con cuyos datos se lo determinara por medio de un análisis estadístico que cubra el 85% de los valores analizados como se indica a continuación.

Cuadro No. 8

ABSCISA	CBR	Muestra	CBR %	FRECUENCIA	Porcentaje
0+000	10.45	1	10.62	2/2	100.00%
0+500	10.80	2	10.62	1/2	50.00%

Como se trata de valores similares los porcentajes de los CBR, y en las Abscisas los valores de los mismos, estableciendo como norma el 95%, y asumiendo el 85% de los valores analizados, cuyo calculo nos da el 10.62%, determinando **un C.B.R. DE DISEÑO DEL 10 %**

3.5 ESTUDIO DE FLUJO VEHICULAR

El diseño de una vía o un tramo de la misma deben sustentarse entre otras informaciones en los datos de tráfico vehicular, y para conocer el comportamiento del mismo es necesario realizar estudios que permitan la obtención de los datos suficientes para realizar un análisis detallado de la demanda actual.

Las principales características del tráfico que suelen estudiarse son:
Volúmenes de circulación, su clasificación por tipo de vehículo, origen y destino de los viajes, velocidades y cargas de los vehículos

Alcance del Estudio

Para el primer componente se utilizara los datos que se realizo bajo un conteo manual de tráfico en la población, Estación Carchi, donde también se realizo encuestas, origen-destino las cuales serán la base de la asignación de tráfico para el proyecto de la vía que comunica a los pueblos de Estación Carchi - Santa Lucia. Datos que serán utilizados para el proyecto de mejoramiento del acceso vial al centro educativo Andrés F Córdova del Barrio el Chamanal.

Demanda

Para la obtención de estos datos la única forma es la de consultar a los propios viajeros, lo cual significa que se realizo encuestas para obtener la información sobre las características de los viajes que se realizan.

Vehículos livianos, forman parte de este grupo los automóviles, es todo vehículo que no tenga doble llanta en el eje posterior.

Buses, forman parte de este grupo los vehículos que están destinados para el transporte de pasajeros que tengan doble llanta en el eje posterior.

Camiones, incluye los vehículos asignados para el transporte de carga que tengan doble llanta en el eje posterior, pueden ser de dos, tres, cinco, seis ejes.

Además se toma una muestra aleatoria anotando directamente: tipo de vehículo, origen y destino del viaje, peso de carga transportada, marca de los vehículos, tipo de combustible, capacidad entre otros.

TPDA.

El principal objetivo del plan de aforos es estimar el Trafico Promedio Diario Anual (TPDA) contabilizando los volúmenes horarios, y diarios de los siete días de la semana que deben estar registrados en el formato respectivo.

Se determina el Trafico Promedio Diario Semanal (TPDS) sumando los valores de los siete días de conteo y dividiendo por siete.

Todo esto tomando en cuenta que el conteo fue realizado en una semana representativa del mes de marzo del 2006, para calcular el TPDA, se aplica únicamente dos factores, en vista de que el flujo vehicular es bajo en esta zona.

El factor de ajuste semanal (Fs) de 1.00, y el factor de ajuste mensual (Fm) de 0.847, obtenido del estudio del plan maestro de Corpecuador.

La fórmula que se utiliza es la siguiente:

$$\text{TPDA} = \text{TPDS} \times \text{Fs} \times \text{Fm}.$$

Donde:

TPDA = trafico promedio diario anual

TPDS = trafico promedio diario semanal

Fs = factor de ajuste semanal

Fm = factor de ajuste mensual

El Trafico Promedio Anual se determina por tramo y por sentido de circulación, en los cuadros respectivos constan los volúmenes horarios, diarios, trafico promedio diario semanal, factor de ajuste estacional y trafico promedio diario anual para el tramo Estación Carchi-Santa Lucia, el cuál se utilizo en el acceso vial a la unidad educativa.

(TPDA)

Cuadro No. 9

ESTACION	TRAMO	TPDA 2006
No.1	Estación Carchi - Santa Lucia	39

FUENTE: Personal ,Conteos

Trafico Promedio Diario Semanal (TPDS)	46 vehículos
Factor semanal	1.000
Factor mensual	0.847
Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)	39 vehículos

$$\text{TPDA} = 46 \times 1 \times 0.847 = 39$$

Clasificación Vehicular

De los aforos manuales se obtiene la clasificación en los diferentes tipos de vehículos desglosados en livianos, buses y camiones de 2y 3 ejes.

Estos resultados se aplican al Trafico Promedio Diario Anual indicados anteriormente y se obtiene el cuadro que sigue a continuación.

TPDA CLASIFICADO AÑO 2006

Cuadro No. 10

CATEGORIA	ESTACION CARCHI – SANTA LUCIA	PORCENTAJE
Livianos	5	10.87 %
Buses	16	34.78 %
Camiones 2 ejes	20	43.48 %
Camiones 3 ejes	5	10.87 %
TOTAL	46	100 %

FUENTE: Personal conteos

El Método AASHTO para el diseño de pavimentos señala que para la determinación de ejes equivalentes intervienen solamente vehículos pesados.

Para asignar el tráfico vehicular al proyecto se ha considerado los datos que resultaron del análisis de la vía Estación Carchi - Santa Lucia, en base a las encuestas correspondientes en vista de que la ruta del acceso demanda de muy poco flujo a pesar de que su curso continúa más adelante a comunicarse con otros pueblos aldeanos.

TPDA = 39 vehículos.

A este valor se incrementa un tráfico generado que esta constituido por el número de viajes, que se efectuarían si se realizan las mejoras y se construye.

Con el fin de evitar estimaciones muy altas o irracionales con respecto al tráfico generado a incrementarse, Corpecuador estableció que en algunos casos muy raros en los que se producen grandes ahorros para los usuarios como consecuencia del mejoramiento de la vía el trafico aumenta relativamente y lo fija como límite máximo de incremento por trafico generado el correspondiente a un 20% del trafico normal para el

primer año de operación del proyecto. Por esta razón se utiliza este porcentaje para asignar el tráfico generado.

$$\text{Tráfico Generado} = 20\% \times 39 = 8$$

$$8 + 39 = 47 \text{ vehículos.}$$

Para efectos de Diseño, utilizo para el proyecto un TPDA de 47 vehículos para el primer año de operación.

Cuadro N. 11

TPDA CLASIFICADO

TIPO	NUMERO	POCENTAJE
LIVIANOS	6	12.76%
BUSES	16	34.04%
CAMIONES DE 2 EJES	20	42.55%
CAMIONES de 3 ejes	5	10.65%
TOTAL	47	100%

Tráfico Futuro

El pronóstico del tráfico se basa en el tráfico actual,

Los diseños se basan en una predicción de 15 o 20 años

Las proyecciones de tráfico se usan para la clasificación de carreteras las mismas que influyen en la velocidad de diseño y de todos los datos geométricos del proyecto

.

Proyección de Tráfico en base a la tasa de crecimiento poblacional

Como no se dispone de una información estadística, las proyecciones se harán en base a la tasa de crecimiento vehicular que indican las normas de diseño geométrico del MTOP. Como se puede apreciar en el cuadro de tasa de crecimiento de tráfico.

Cuadro No. 12

TASA DE CRECIMIENTO DE TRÁFICO		
TIPO DE VEHICULOS	PERIODO	
	1990 - 2000	2000 – 2010
Livianos	5	4
Buses	4	3,5
Camiones	6	5

Fuente: MTOP

Fórmula para el cálculo de tráfico futuro o proyectado

$$T_f = T_a (1+i)^n$$

Donde:

T_f = Tráfico Futuro o Proyectado

T_a = Tráfico Actual

i = índice de Crecimiento del Tráfico

n = número de años proyectado

Para el estudio de mejoramiento del acceso vial a la unidad educativa se ha previsto que $i = 4.2$, y la protección se determinara en la sección referente al diseño del pavimento a emplearse en el proyecto.

Diseño de la estructura del Pavimento

Para la Propuesta del Mejoramiento del acceso vial a la unidad educativa Andrés F Córdova se opto por hacer el tipo de pavimento flexible, En este diseño de pavimentos se utilizo el método AASHTO-93, está en términos de un numero estructural NE, que expresa la resistencia total que debe tener un pavimento para una combinación del valor soportante del suelo de la carga total equivalente a un eje simple 8180 kg, del índice final de suficiencia y el factor regional.

Datos:

a.-Determinación de la Clasificación Funcional

Se determina los niveles sugeridos de Confiabilidad en base al siguiente cuadro determinado por la AASHTO. .

Cuadro No. 13

NIVELES DE CONFIABILIDAD PARA VARIAS CLASIFICACIONES FUNCIONALES		
Clasificación Funcional	Niveles Recomendados de Confiabilidad	
	Urbanos	Rurales
Carreteras Interestatales y Viaductos	85 – 99.9	80 – 99.9
Arterias Principales	80 - 99	75 – 95
Colectores	80 - 95	75 -95
Locales	50 - 80	50 – 80

Para el siguiente estudio por ser una arteria Rural-Local asumo el nivel de confiabilidad.
R=80%

b.- Índice de Servicio

Sirve para estimar las condiciones del pavimento, en base a determinadas características físicas tales como: huellas o surcos producidos por el tráfico, rugosidades de la superficie, grietas, etc. El tipo y calidad de servicio esperado de la estructura del pavimento se estiman mediante el llamado **índice de suficiencia** (P), es un número entre 0 – 5 como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 14

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	INDICE DE SUFICIENCIA
Muy Malo	0 – 1
Malo	1 – 2
Regular	2 – 3
Bueno	3 – 4
Muy Bueno	4 - 5

Normalmente un índice final $P_t=2.50$, debe ser escogido para pavimentos de carreteras principales, y un índice final $P_t=2.00$, debe ser para carreteras de menor importancia o secundarias, por limitaciones económicas.

Índice de Servicio para el presente proyecto **$P_t= 2.00$**

c.- Resistencia de la sub-rasante

El valor soportante de la sub-rasante, se basa en el valor del CBR de diseño, obtenido de la curva Densidad - CBR para el 90% de la densidad máxima, tomando en cuenta que el perfil estratigráfico del suelo es uniforme, cuyo valor del CBR es **10%** para el presente proyecto.

d.- Factor Regional

La precipitación pluvial es el que más incide en la escala de valores del factor regional, las condiciones ambientales y climáticas varían de un lugar a otro y afectan en forma significativa la eficiencia de los pavimentos, las condiciones de humedad, el drenaje, el congelamiento etc. Son factores que se deben tomar en cuenta donde estas condiciones se pueden presentar.

El procedimiento de diseño de la AASHTO, incluye una escala que ajusta el número estructural a las condiciones climáticas y ambientales esperadas, se puede usar los siguientes valores como guías. En vista de que no existe suficiente información que permita estimar en forma precisa el factor regional.

Materiales secos de la sub-rasante	0.3 – 5.0
Materiales húmedos de la sub-rasante	4.0 – 5.0

Por lo tanto se puede asumir una relación entre la precipitación pluvial y el factor regional tal como se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 15

RELACION ENTRE LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL Y EL FACTOR REGIONAL	
Precipitación pluvial anual (mm)	Factor Regional
Menor de 250	0.25
De 250 a 500	0.50
De 500 a 1000	1.00
De 1000 a 2000	1.50

De 2000 a 3000	1.75
Más de 3000	2.00

Como la precipitación pluvial anual del proyecto se encuentra en la escala de 2000 a 3000, cuadro N.1 Capitulo I, **Factor Regional = 1.75.**

e.- TRAFICO

Evaluación del tráfico actual

Para el diseño de carreteras se debe contar con los volúmenes actuales de tráfico y su composición, y las cargas que los ejes transmiten a la estructura del pavimento, debe ser convertido en número equivalente a cargas de eje simple de 8180 Kilogramos.

Para calcular las cargas que actúan sobre el pavimento debe determinarse primeramente el volumen de tráfico y luego clasificarlos dentro de los diferentes tipos de vehículos.

TPDA = 47 vehículos

Composición:

Cuadro N. 16

TIPO	NUMERO	POCENTAJE
Buses	16	39.02%
Camiones de 2 ejes	20	48.78%
Camiones de 3 ejes	5	12.20%
TOTAL	41	100%

El método AASHTO para el diseño de pavimentos, señala que para la determinación de ejes equivalentes intervienen solamente vehículos pesados, = 41 vehículos.

TASA DE DRECIMIENTO DE TRÁFICO		
TIPO DE VEHICULOS	PERIODO	
	1990 - 2000	2000 – 2010
Livianos	5	4
Buses	4	3,5
Camiones	6	5

Fuente: MTOP

Para el estudio en mención se ha considerado que $i = 4.2$

en $\% = 0.042$

Proyección de tráfico futuro

Calculamos las proyecciones de tráfico considerando que los trabajos de construcción se iniciaran después de dos años

Cuadro No. 17

Periodo	2010	%	2012	%	2014	%	2016	%	2018	%	2020	%
Buses	16	39	17	39	19	39	21	39	22	39	24	39
Camiones 2 ejes	20	49	22	49	23	49	25	49	28	49	30	49
Camiones 3 ejes	5	12	6	12	6	12	7	12	7	12	8	12
TOTAL	41	100	45	100	48	100	53	100	57	100	62	100

El volumen de tráfico al final del periodo de diseño se calculó con la fórmula del interés compuesto. Dicha ecuación es válida solo cuando no existen estadísticas ni estudios más avanzados de tráfico.

$$T_n = t (1+i)^n$$

T_n = trafico esperado en el periodo de diseño

t = trafico promedio diario anual

i = índice de crecimiento del trafico

n = periodo de diseño en años.

$$T_n = 41 (1+0.042)^{10}$$

T_n = 62 vehículos

f.- Determinación del Factor de Carga Equivalente

El tráfico vial es una mezcla de vehículos livianos, medianos y pesados, los vehículos pesados generalmente tienen doble eje posterior o eje simple.

Para usar este tráfico en el diseño de pavimentos, debe ser convertido en un número equivalente a cargas de eje simple de 8180 Kilogramos (8.2 ton).

En cuanto se determina el volumen de tráfico se procede a clasificarlos dentro de los diferentes tipos de vehículos, para calcular las cargas que actúan sobre el pavimento.

Cuadro No. 18

Tipo de Vehículo	1 carga Eje Delent.	2 carga Eje Interm.	3 carga Eje Paster.	4 carga Eje Poster.	Carga Total
La 1 Automóvil	0.40	0.80			1.20
Lc 2 Camioneta	1.00	2.50			3.50
BI 3 Buseta	1.50	3.50			5.00
Mm 4 Bus mediano	3.00	7.00			10.00
Bp 5 Bus grande	3.90	9.20			13.10
CI 6 Camión pequeño	1.90	4.40			6.30

C2 7 (2D) Camión eje simple	5.50	11.00			16.50
C3 8 (3A) Camión 3 ejes	5.50	19.00			24.50
T2 – S2 9 Camión 4 ejes	5.50	11.00	19.00		35.50
T3 – S2 10 Camión 5 ejes	5.50	14.00	19.00		38.50
T3 – R2 11 Camión 6 ejes	5.50	19.00	11.00	11.00	46.50

De acuerdo al cuadro de clasificación dentro de los diferentes tipos de vehículos pertenecen:

Buses (Bm 4) Carga Total = 10.00 ed =3.00, ep= 7.00

Camiones (C2 7) Carga Total = 16.50 ed= 5.50, ep= 11.00

Los vehículos livianos no han sido tomados en cuenta por cuanto su peso es relativamente pequeño, con respecto al resto.

Para la conversión de un número equivalente a cargas de eje simple 8.2 Ton. Se utiliza la formula;

$$F_{eq} = (CE/ 8.2)^4$$

CE = Carga por eje

Calculo del Factor de Carga Equivalente

Cuadro No. 19

Vehículo	Tipo	Carga Total	Carga por eje	%	Feq		
Bus	Bm. 4	10.00	3.00	16/41	$(3/8.2)^4$	0.017	0.006
			7.00	16/41	$(7/8.2)^4$	0.531	0.207
Camión	C2. 7	16.50	5.50	25/41	$(5.50/8.2)^4$	0.202	0.123
			11.00	25/41	$(11/8.2)^4$	3.238	1.971
Total							2.308

Una vez determinado el porcentaje de los diferentes tipos de vehículos, deben transformar sus cargas a ejes equivalentes a 8.2 Ton.

Para esto se ha desarrollado un ábaco en el cual ingresamos, y asumiendo un número estructural que posteriormente es corregido, se obtiene el número de ejes equivalentes.

Luego de haber determinado los factores de equivalencia de tráfico se obtiene las cargas equivalentes de 8180 Kilogramos, multiplicando los diferentes porcentajes, de cada clase de vehículo por los respectivos factores de equivalencia, mediante la sumatoria de estos productos se determina el factor equivalente de ejes medio, para el tráfico analizado.

Cuadro No. 20

		Numero Estructural asumido método AASHTO (abaco)					
Vehículo	%	3.00		3.50		4.00	
Bus	0.390	1.30	0.507	1.20	0.468	1.30	0.507
Camión 2 ejes	0.048	2.20	1.073	2.10	1.024	2.11	1.029
Camión 3 ejes	0.122	3.10	0.378	3.00	0.366	2.98	0.363
total			1.958		1.858		1.899

Distribución de Tráfico en cada carril

$$DT = 0.50$$

$$N_{8,2 \text{ Ton}} = (TPDA_i + TPDA_f / 2) \times DT \times 365 \times n \times Fec.$$

$$N_{8.2 \text{ Ton}} = (41 + 62 / 2) \times 0.50 \times 365 \times 10 = 93\,987.50 \text{ vehículos carril de diseño en 10 años}$$

Cuadro No. 21

NE	3.00	1.958	93987.50	184027.525 = N 8.2T	1.84 x 10⁵ ejes equivalent.
NE	3.5	1.858	93987.50	174628.775= N8.2T	1.74 x 10 ⁵ ejes equivalent.
NE	4.00	1.899	93987.50	178482.262= N8.2T	1.78 x 10 ⁵ ejes equivalent.

Asumo **NE de diseño = 3.10**

Por ser el valor recomendable que expresa la resistencia estructural necesaria que debe tener un pavimento y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas, como son: Rodadura, Base, Sub-base.

Modulo de Resistencia efectiva de la subrazante

$$MR = 1900 * (CBR)^{0.7}$$

$$MR = 1900 * (10)^{0.7} = 9522.55 \text{ lbs/pul}^2 = 9000 \text{ psi.}$$

Perdida de Serviciabilidad (P)

PSI= 2.0 para carreteras menores

Calidad de Drenaje

Dependiendo de las características del lugar, se determina la calidad del drenaje que posee y de acuerdo con el porcentaje de tiempo que esta expuesto a niveles próximos de saturación, se obtendrá el valor tanto para base, como para sub-base granular.

Valores (Mi) recomendados para modificar coeficientes estructurales de capa de materiales de Base y Sub-base, en pavimentos flexibles.

Cuadro No. 22

Calidad de Drenaje	Porcentaje de tiempo que la Estructura del Pavimento está expuesta a niveles próximos a la Saturación			
	< 1 %	1 - 5 %	5 - 25 %	> 25 %
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.2
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy Pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Mi = 0.80 (pobre 1.05-0.8)

DATOS:

$$N_{8.2} T = 1.84 \times 10^5 \quad \text{NE de diseño} = 3.10$$

$$R = 80 \%$$

$$S_o = 0.45$$

$$M_r = 9000 \text{ lbs/pul}^2$$

$$APSI = 2.0$$

Espesores de la Estructura del Pavimento

Alternativa 1

Tratamiento Superficial Bituminoso (Doble Riego)

Cuadro No. 23

CAPAS	Coefficiente Estructural	Drenaje	Espesores (cm)	N .E
Rodadura	0.25		5	1.25
Base	0.055	0.80	20	0.88
Sub-base	0.043	0.80	30	1.03
TOTAL				3.16

3.10 = 3.16 se acepta.

Alternativa 2

Espesores de Diseño de adoquín

Cuadro No. 24

CAPAS	Coefficiente Estructural	Drenaje	Espesores (cm)	N .E
Rodadura	0.15		8	1.20
Base	0.055	0.80	20	0.88
Su-base	0.043	0.80	30	1.03
TOTAL				3.11

3.10 = 3.11 se acepta.
(Sección típica Anexo 3)

3.6.- ALTERNATIVAS DEL PAVIMENTO

Las alternativas que se consideró dentro de la propuesta de este proyecto son:

- 1.- Estructura del pavimento con capa de rodadura con doble Tratamiento Superficial Bituminoso
- 2.- Estructura del pavimento con capa de rodadura de adoquín

Se ha realizado el respectivo análisis para las dos alternativas que son de características similares inicuamente existe la diferencia en la capa de rodadura.

3.6.1 SUBBASE

Es la primera capa de material seleccionado que se coloca sobre la sub-rasante, tanto en pavimentos semirrígidos como en pavimentos flexibles. Para pavimentos semirrígidos generalmente se usa esta súbbase para prevenir deformaciones en la sub-rasante previniendo la salida de materiales finos de las capas inferiores, cabe anotar que si se tiene una sub-rasante mejorada y si el suelo cumple con ciertas características como resistencia y otras cualidades no se necesita poner súb-base.

El espesor de la sub-base para el presente proyecto que resulto del diseño es de 30 cm. para las dos alternativas, y cuyas funciones son las siguientes:

- a.- absorber las cargas del tráfico transmitidas por la base y transmitidas a su vez a la sub-rasante para que pueda soportar sin sufrir deformaciones permanentes.
- b.- servir como elemento de drenaje del agua que por capilaridad y atravesando la sub-rasante impide llegar a la base.
- c.- disminuir los costos de construcción por cuanto los materiales para súb-base son más fáciles de obtener y de menor costo que las capas superiores.
- d.- puede servir como superficie de rodadura permanente hasta que se construyan las siguientes capas, o como capa de rodadura en carreteras de grava, en cuyo caso debe tener un espesor mayor como si fuese componente de toda la estructura.

Desacuerdo a las especificaciones del MTOP las sub-base se clasifican en tres:

En este proyecto se utilizara la Sub.-base clase 3, el espesor 30 cm. para el diseño del pavimento para las dos alternativas,

De igual manera para este trabajo realizamos la colocación, conformación y la compactación de esta capa de subbase.

Para la realización de estos trabajos se debe tener un equipo adecuado como: una planta de cribado, equipo de transporte, mezclado, humedecimiento, conformación y compactación, los cuales deben estar en perfecto estado de funcionamiento.

La granulometría del material de subbase será controlado mediante los ensayos granulométricos siguiendo lo establecido en la norma INEN 696 Y 697 (AASHTO T-11 y T – 27), los mismos que se llevaran a cabo inmediatamente después del mezclado en la planta o el mezclado final en la vía según el caso.

Los agregados gruesos deben tener un porcentaje de desgaste no mayor al 50% a 500 revoluciones determinado según las normas INEN 860 y 861 ensayos (AASHTO T-96) Los requisitos de graduación especificados para subbase clase 3 son las siguientes:

Tamiz	% en peso que pasa (AASHTO T –11 y T-27)
3" (76.2mm)	100
2" (54.4mm)
1.5" (38.1mm)
N. 4 (4 75 mm)	30 – 70
N. 200 (0.075 mm)	0 - 20

Estos ensayos se realizan para comprobar la calidad de construcción de las capas de subbase, densidad máxima y humedad óptima: ensayo AASHTO T – 180 método D densidad de campo: ensayo AASHTO T-147, en ningún punto el espesor de la sub base terminada debe variar en más de 2 cm., estos espesores serán medidos luego de la compactación final, cuyo promedio de espesores comprobados no podrá ser inferior al especificado.

Las fracciones individuales de agregados gruesos y finos y material ligante si hubiera serán mezclados uniformemente en una planta aprobada las mismas que deberá equiparse con tolvas de almacenamiento, sistema modificador de agregados y agua, posteriormente será conducida al sitio del proyecto para ser extendido, conformado y compactado hasta que se obtenga la densidad requerida y una superficie uniforme de conformidad con la alineación, gradiente, y sección transversal establecidas en los planos.

Compactación

Inmediatamente después de terminar la distribución y conformación del material mezclado, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos de cilindros lisos u otro equipo que sea calificado para este fin.

La compactación deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro de la capa en sentido paralelo al eje de la vía traslapando en cada pasada la mitad del ancho de la pasada anterior, y deberá continuarse conjuntamente con la confortación y humedecimiento hasta llegar a la densidad especificada compactada que deberá ser como mínimo de 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo (AASHTO T-180 método D).

Si se obtiene valores inferiores a la densidad mínima especificada, el contratista deberá seguir con la compactación y las operaciones conexas hasta obtener la densidad y superficies señaladas anteriormente.

3.6.2 BASE

Es la capa de material seleccionado que se construye entre la sub-base y la capa de rodadura, esta es una capa muy importante del pavimento, y por lo tanto los materiales que se utilizan, debe reunir alta calidad y las especificaciones para los mismos, son más exigentes que para los materiales de sub-base.

La capa de **base** de un pavimento tiene las siguientes funciones:

- a.- absorber los esfuerzos producidos por el tráfico vehicular sobre la capa de rodadura y transmitirlos a la subbase o sub-rasante de tal manera que no se produzca deformaciones o desplazamientos excesivos de las capas mencionadas.
- b.- servir como elemento de drenaje para las aguas que por ascensión capilar hayan atravesado la sub-base o sub-rasante impidiendo que lleguen a la capa de rodadura.
- c.- reducir de mínimos los peligros efectos de congelamiento.
- d.- puede servir como capa de rodadura para tráficos livianos.

Esta capa puede estar constituida por agregados triturados total o parcialmente, o solo cribados y estabilizados con agregado fino proveniente de trituración.

Para el presente proyecto se utilizara Base Clase 3, y el espesor de 20 cm. que resulto del diseño del pavimento, para las dos alternativas.

Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas cuya fracción de agregado grueso será triturado por lo menos el 25% mezclado en planta.

Los agregados gruesos es decir la porción de los materiales retenidos en el tamiz N. 4 deberán tener un porcentaje de abrasión no mayor del 40% en la máquina de los Ángeles y no mayor al 12% a los sulfatos.

La fracción de agregado que pasa el tamiz N. 40 deberá carecer de plasticidad o no tener un límite líquido menor que 25 y un Índice de plasticidad menor que 6 de acuerdo a lo determinado en el manual AASHTO T- 89 y T – 90.

3.6.3 CAPA DE RODADURA

Es la capa final del pavimento, sobre la cual circulan los vehículos a esta se le denomina capa de rodadura, por estar en contacto directo con el medio debe ser la capa más resistente, mejor acabado, y de mantenimiento constante.

Además de su función principal como elemento estructural del pavimento debe cumplir con las siguientes funciones:

- a.- reducir al mínimo la filtración de agua dentro del pavimento.
- b.- dar una superficie muy regular y antideslizante para que el tráfico sea cómodo y seguro, y se pueda conducir a la velocidad de diseño de la carretera.
- c.- proteger a la base para evitar que el tráfico la desgaste o deforme.

Para el proyecto se propone la estructura del pavimento con dos alternativas en la capa de rodadura.

- 1.- paquete estructural con capa de rodadura de doble tratamiento superficial bituminoso**
- 2.- Capa de rodadura Tipo Adoquín**

En el caso de la primera alternativa los suministros de abastecimiento de materiales en lo que corresponde a la capa de rodadura como son asfalto RC2 para imprimación y para el tratamiento superficial, no hay disponibilidad con frecuencia en la planta de abastecimiento más cercana que es la ciudad de Ibarra, eso implica incremento en la distancia de transporte hasta el lugar del proyecto, y por ende los costos de operación.

En el caso de la segunda alternativa no acontece lo mismo, porque el suministro de abastecimiento de materiales en lo que concierne a toda la infraestructura del pavimento es accesible para conseguir en lugares y ciudades cercanas al proyecto, eso implica una reducción en los costos de operación, tomando en cuenta que se trata de un sector en el área rural y en el medio en que va a funcionar resulta más recomendable

Tomando en consideración los aspectos antes mencionados tomo la decisión de optar por la segunda alternativa, para la ejecución del Mejoramiento vial de acceso a la unidad Educativa.

CAPITULO IV

CAPITULO IV

4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Las obras de infraestructura fortalecen el desarrollo de las poblaciones, y ciudades en mayor o menor grado, a través de la implementación de obras que tienden a asegurar el bienestar ciudadano, y por consecuencia de aquello se alteran y deterioran en diferente forma e intensidad el Medio Ambiente, en todos los aspectos, esto es en el Aire, el Agua, el Suelo, etc. Siempre relacionados al ser humano como sustituyente racional del ecosistema.

El objetivo principal del presente estudio, es precisamente el de: Identificar, Calificar, Evaluar y Valorar los impactos ambientales que el proyecto de planificación de un Centro Educativo en el Barrio Chamanal y Mejoramiento de su acceso vial, puede ocasionar en el periodo de ejecución del mismo.

De igual forma tomar las medidas necesarias para prevenir, controlar o eliminar aquellos impactos negativos que influyan, en cuanto tiene que ver al ecosistema en la zona del proyecto y su entorno.

4.1 DETERMINACION DE LA LINEA BASE

Para el caso de la educación, el área de influencia determina la dimensión y ciertas características del equipamiento, esto relaciona con el sistema de uso que tendrá la unidad educativa la cual se obtiene no solamente con la densidad poblacional sino también por los planes de desarrollo que se espera cuando entre en funcionamiento.

Para el caso del acceso vial se ha considerado que el área de influencia directa, esta constituido por la vía y la zona de derecho de vía. Y puntualmente los sitios de depósitos de residuos, zonas de canteras de materiales pétreos y campamentos, se consideran el área de influencia directa en una franja delimitada a cada lado del eje de la vía de acceso en la que también está ubicada el área del establecimiento en estudio, como se puede apreciar en el mapa de ubicación. Anexo No. 1

En el presente estudio se considera que el área de influencia se hará referencia lo que corresponde a la cuenca del río Mira y los diferentes cursos de agua que se originan en la cordillera aledaña, que colinda con el cantón Mira y el cantón Espejo al Este, en sentido de avance del proyecto.

Diagnostico

En el diagnostico se recopila los resultados de la investigación sobre la línea base, de la zona del proyecto, la identificación de los principales impactos negativos y positivos y la

evaluación ambiental de los impactos negativos potenciales, este análisis determina la interrelación, (Proyecto-Medio Ambiente).

Para el presente trabajo se procedió a la obtención de la información sobre aspectos biológicos, ecológicos en el Ministerio del Ambiente, escuela de medio ambiente Universidad Católica.

Para la información Socioeconómica, se recopiló información en el Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC.

La información correspondiente a Cartografía y Meteorología se recabó del Instituto Geográfico Militar IGM, y el Instituto de Meteorología e Hidrología INAMHI.

En lo que respecta al inventario de flora y fauna silvestre, a más de la investigación de información recopilada, se confirmó en el sitio del proyecto con los pobladores de la zona, acerca de la diversidad de especies en cada zona de vida identificada, como: el uso de diferentes tipos de plantas, de igual forma para los diferentes grupos taxonómicos, anfibios, reptiles, aves, mamíferos etc., en el recorrido de campo realizado en la zona del proyecto.

4.1.1 COMPONENTE FISICO O ABIOTICO

4.1.1.1 TOPOGRAFIA

Es una zona bastante montañosa en su topografía general, en la zona del proyecto, el sentido de avance del acceso vial continua hacia el Nor-Este a comunicarse con otros caseríos, cuya cota de elevación va de los 1400 m.s.n.m., en la abscisa 0+000 del punto inicial, hasta la cota 1440 que es el lugar más elevado que sobrepasa el área donde se encuentra ubicado el sitio de la escuela Andrés F Córdova. es decir que existe un desnivel en el relieve del terreno, con pendientes no muy pronunciadas.

Cabe destacar que en un pueblo vecino, caserío llamado la Loma existe una planada cuya topografía es en su mayoría alcanzan las mismas cotas de elevación y sus pendientes no son muy pronunciadas y es una zona apta para cultivos de clima templado, porque su cota igual 1400m.s.n.m..

4.1.1.2 HIDROLOGIA

En lo que tiene que ver con la Hidrológica del sector es necesario señalar que el área de influencia en su mayor parte corresponde a la cuenca del río Mira, zona aledaña al sector, y sus diferentes cursos de agua que se originan en la cordillera oriental en relación al proyecto, colindando con los cantones mencionados anteriormente.

El análisis climatológico de esta región comprende parámetros varios como temperatura., Humedad relativa, evaporación, precipitación, nubosidad, los cuales a su vez dependen de factores, cuya información esta detallada en el capítulo I, numeral **1.6.3**, de este proyecto de tesis.

4.1.1.3 GEOLOGIA

La configuración geológica de la zona del proyecto se encuentra detallada en el capítulo I numeral 1.6.2, y cuya información técnica en el “**capítulo III**” Numeral 3.4.1.3 Clasificación de suelos, 3.4.1.4. Ensayos, Resumen de resultados.

4.1.1.4 CLIMATOLOGIA Y METEOROLOGÍA

La información en lo que corresponde al análisis climatológico de esta región se encuentra detallado en el “**capítulo 1**” numeral 1.6.3, de este proyecto donde se describen los diferentes parámetros como: temperatura, humedad relativa, evaporación, precipitación, nubosidad etc.

Los cuales a su vez dependen de factores como: la cota de elevación sobre el nivel del mar, latitud, relieve, vegetación, etc. Cuyo resumen detallado de los diferentes factores meteorológicos se basa en los datos proporcionados por el instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI.

4.1.2 COMPONENTE BIOTICO

En el aspecto Ecológico el área de influencia se encuentra dentro de la zona de vida, la vegetación característica en las estribaciones de la cordillera oriental con relación al proyecto se presenta como una vegetación poca densa la misma que ha sido destruida para dar paso a la agricultura o pastizales para la ganadería.

A un existen especies como: puma maqui, romerillo, en los sitios donde existen intervención humana especies como. Aliso chilca, floripondio, surrales carrizo, sixe, eucalipto, pencos cabuya, etc.

Según la clasificación ecológica de HOLDRIDGE el proyecto se desarrolla entre el bosque húmedo tropical por encontrarse entre la cota 1200 - 1400 m.s.n.m.

4.1.2.1 FLORA

El área de influencia indirecta abarca una zona vegetal localizada en las colinas, flancos y estribaciones de la cordillera, característica de una vegetación densa de kikuyu, gramado y pastizal de paja y sistemas de producción, en la vegetación natural se encuentra especies como chilco, suro, floripondio, aliso, cabuya blanca y negra o pencos estos en las partes más altas con relación al proyecto en sector Santa Lucia y el Ato de Chamanal. En el resto del área, la vegetación natural ha sido eliminada y las tierras se han incorporado a la agroproducción y sistemas agropecuarios.

Zona de vida y vegetación característica

Según el mapa bioclimático de Cañadas 1983 basado en el sistema de Clasificación de holdridge y las formaciones vegetales en el Ecuador (Ceron) 1999 en el área del proyecto se identifica como bosque siempre verde de tierras bajas, esta formación llega hasta los

1400 m.s.n.m. Con una temperatura que varía de 24 a 29 grados centígrados la vegetación arbórea puede alcanzar más de 20 m. y un estrato bajo herbáceo denso, siendo así las especies vegetales nativas está constituido por las siguientes:

Nombre común	Nombres Científicos
Nogal	Juglans neotrópico
Sigse	Cortadeiro nítido
Retama	Spartium junceum
Arupo	Leonicero pubescens
Saucos	Cestrumsp
Guaranguillo	Mimosoquitensis
Cedros	Cedrela Rosei
Malva	Dentropanax sp
Arrayán	Eugenio sp
Aliso	Agnus jarullensis
Chilca	Bochoris polyantha
Laurel de cera	Myrica pobescens
Frailejón	Speletia pycnophylla puyo
Paja	Stipaichu
Paja de páramo	Stipa ichu
Herbáceas	Rhodspatha densinervia

4.1.2.2 FAUNA

En los recorridos que se realizaron por la zona no se encuentran ninguna especie de mamíferos mayores, los habitantes del sector han reportado eventuales encuentros de conejos, raposas, chucuris, ratones de campo, zorros, murciélagos, ect, en las partes más altas, y en la parte baja en el grupo de los reptiles y anfibios se reporta una especie de lagartijas, culebras y algunos anfibios pequeños.

Las aves fueron dentro de los vertebrados el grupo más representativo, entre las especies más comunes se observan: las palomas, tórtolas, mirlo gallinazos, quilico golondrinas, gorrión jilguero. .

Nombre común	Nombres Científicos
Sapo	Eleutherodactylus spp
Torcaza	Columbiatosciato
Tórtola	Zenaida auriculata
Gorrión	Zonotrichia capensis
Cuchucho	Nasva olivocea
Raposa	Didephis azarae
CHucuri	Mustela Frenata
Ardillas	Sciurus sp

Gato Parejo	Felis edado
Preeñadilla	Astroblepus spp
Falsa Perdiz	Nothoprocta curvirostris
Rata de paramo	Ana Flovirostris
Pavo de monte	Penélope montagni
Codorniz	Attagis gayi
Quinde	Cholcastigma stanleyi
Lobo de paramo	Dusicyan culpaeus
Venado	Odocoileus Virginianus
Corbicabra	Mazamo Rufino
Danta	Tapirus pinchoque

4.1.3 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL O ANTROPOLOGICO

A continuación se describe las características sociales y demográficas del área de influencia, y su relación con el medio natural.

Es importante señalar para el análisis socioeconómico de este lugar se considero los datos registrados por el (INEC) de la parroquia la Concepción, jurisdicción a la que pertenece el proyecto y cuya información se encuentra detallada en el **capítulo I** numeral 1.7.1 población actual.

Además se confirmo con información recopilada en la zona y sus alrededores, existen 2239 personas aproximadamente de los cuales son 1208 hombres y 1031 mujeres, cuyo dato también es aproximado, edad media el 60% es menor de 40 años.

La población económicamente activa comprende el 68.11 % de la población total siendo en su mayoría de sexo masculino, y de raza morena en un 90% del total de sus habitantes.

El 23% de la población económicamente activa es analfabeta y en la mayoría se dedican a las actividades de agricultura, el 15% tienen educación primaria incompleta, el 51% tiene educación primaria completa, y el 10.5 % tiene educación secundaria incompleta, el 0.5 % tiene educación superior incompleta, pocos son profesionales que han emigrado a las principales ciudades en busca de fuentes de trabajo.

FUENTE: INEC CENSO 2001

4.1.3.1 SERVICIOS BÁSICOS

Abastecimiento de Agua

La comunidad no tienen servicio de agua potable, solo disponen de servicio de agua entubado que viene desde las vertientes ubicadas en las colinas que se encuentran en las cotas más altas, esto es en la cordillera al este del proyecto, este es uno de los grandes problemas que tienen que solucionar, para disponer de el liquido vital para beneficio de los habitantes de esta zona.

Servicio Eléctrico

El 95 % de las viviendas cuentan con el servicio eléctrico, no tiene alumbrado público En el Barrio el Chamanal, no disponen de servicio telefónico con cabina publica, y las personas que requieran de este servicio lo realizan a través de telefonía celular.

Alcantarillado

Esta comunidad dispone de red de alcantarillado no en optimas condiciones, solo el 60 % del total de viviendas cuentan con letrinas, las cuales están conectadas directamente a pozos ciegos los mismos que no cuentan con un sistema de desalojo y de relleno posterior.

Transporte

Los habitantes de esta zona cuentan con dos líneas de servicio de transporte que hacen su recorrido dos beses diaria cubriendo la ruta Ibarra – Estación Carchi – Santa Lucia y viceversa, cuya información se detalla en el “**capítulo 1**” Numeral 1.5.

4.1.3.2 USO Y PROPIEDAD DEL SUELO

Las condiciones climatológicas son favorables para uso agrícola y la ganadería pero están limitadas por falta de vías de comunicación, en estas tierras se cultiva vegetales como: maíz, fréjol en grandes cantidades, maíz blanco, espárragos etc. esto en la zona de clima templado, y en la zona de clima tropical es decir a la cuenca del río Mira donde el relieve es bajo se cultiva tomate de carne en grandes cantidades, pimienta, maíz amarillo, caña de azúcar, frutas como aguacate, papaya, plátano, tuna, etc.

La mayor parte de suelo es ocupado por este tipo de cultivos, para el consumo de la comunidad y el resto es enviado a las grandes ciudades para su comercialización, los pobladores manifiestan que por falta de transporte no se puede sacar el producto a tiempo para ser vendido y pierden gran parte de sus cosechas.

Cabe señalar que existe gran parte de suelo fértil que ellos le denominan suelo virgen, que no han podido ser explotados con la agricultura, solo sirve para la ganadería, por no tener agua de regadío y por la dificultad de ingresar a estos lugares, esperando que algún día sus deseos de tener una buena vía de acceso a la zona seria beneficioso.

Cuyas tierras han sido utilizadas para uso domestico o enbanizable el 80 %

Uso industrial 0%

Uso recreacional el 1.5 %

Y el resto de la totalidad no han sido explotadas por la dificultad de transporte, teniendo un valor comercial de dichas tierras que oscila entre 10.000 y 150000 dólares la hectárea.

4.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

4.2.1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO

La finalidad principal de este proyecto es la construcción a la brevedad posible el centro educativo de la escuela Andrés F Córdova segunda etapa ya que las instalaciones que se encuentran funcionando no abastece la demanda estudiantil que al momento posee la comunidad y está en condiciones no aptas para su correcto funcionamiento, y el Mejoramiento de su acceso vial , al establecimiento, cuya longitud es de 1.5km, y para realizar los trabajos respectivos se consideran varias actividades entre las principales tenemos las siguientes:

Trabajos a realizarse con mano de obra

Trabajos a realizarse con maquinaria

Materiales de construcción que se va a utilizar.

4.2.1.1 MANO DE OBRA

Entre las principales actividades que se realizan con mano de obra se puede enumerar las siguientes:

Cuadro No. 24

RUBRO	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
302-1	Desbroce, desbosque Limpieza	Limpieza de la capa vegetal, eliminación de arbustos etc.
307-2(1)	Excavación y relleno para Estructuras menores	Construcción de cunetas, pasos de agua, sub-drenes etc.
307-3(1)	Excavación para cunetas y encauzamiento	Construcción de cunetas de coronación, encauzamientos de entrada y salida de alcantarillas etc.
A-12	Fosa Séptica	Construcción en zona de campamentos de personal operativo
A-16-h	Rótulos Ambientales	Colocación de rótulos en zonas asignadas de prevención y conservación del Medio Ambiente

Para lo cual es necesario la contratación de personal Técnico, Administrativo y Operativo. Como: Ingeniero encargado, Administrador, jornaleros albañiles, chóferes etc.

4.2.1.2 MAQUINARIA

En la fase de construcción se utiliza maquinaria y equipo pesado, como concretaras vibradores elevadores, para la conformación de la estructura del pavimento, y los trabajos realizados por la maquinaria serán los siguientes.

Cuadro No. 25

RUBRO	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
	ACCESO VIAL	
402-2(1)	Mejoramiento de la subrasante	Mejoramiento de la obra básica existente
403-1c	Sub-base clase 3	Colocación, conformado, compactación, hidratación de la capa de sub-base
404-1b	Base clase 2	Colocación, conformado, compactación, hidratación de la capa de base
405-1(1)a	Asfalto RC 250 para imprimación	Riego de asfalto para la capa de imprimación, ligante
405-5	Capa de rodadura	Colocación de la capa de doble tratamiento superficial bituminoso
	UNIDAD EDUCATIVA	
	Excavación y nivelación del terreno	Construcción de la plataforma para la edificación
309-2(2)	Transporte de material de excavación	Transporte de material e la obra a los sitios asignados de botaderos

Para la ejecución de estas actividades es necesario contar con el equipo de maquinaria pesada, como tractores, volquetas, Retroexcavadoras, Moto niveladora, Rodillo Liso, Tanquero Cisterna etc. para el tendido, conformación, compactación, hidratación de las diferentes capas del pavimento.

4.2.1.3 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales de construcción que se va ha utilizar en este proyecto son los siguientes:
UNIDAD EDUCATIVA

Material pétreo para cimentación

Material pétreo agregados grueso y fino para hormigón ciclópeo

Material pétreo agregados grueso y fino para hormigón Estructural

Acero de refuerzo en barras

Material, madera para encofrado

Material para Instalaciones

ACCESO VIAL

Materiales pétreos agregado grueso y fino para capa de subbase

Materiales pétreos agregado grueso y fino para capa de base

Materiales pétreos agregado grueso y fino para capa de rodadura, doble tratamiento superficial

Asfalto RC 250 para capa de rodadura

Adoquín para capa de rodadura

Materiales pétreos agregado grueso y fino para Hormigón estructural, para construcción de obras de arte

En la fase de construcción, para explotar los materiales que se van a utilizar en la conformación de la vía, se prevé que va a producir la eliminación de la capa vegetal, producción de polvo, ruido, gases, derrame de aceites y combustibles de las maquinarias etc.

El efecto puede ser la erosión, de la capa vegetal y la contaminación de la flora y la fauna.

Y al final la disposición de los materiales sobrantes, luego de la construcción la obra. Serán ubicados en las sitios asignadas para el control y re conformación de áreas de disposición de material excedentes. Determinados por la fiscalización del proyecto.

4.2.2 DESCRIPCION DE LOS RUBROS MÁS IMPORTANTES DEL PROYECTO EN CANTIDADES

Cuadro No. 26

EL cuadro de la descripción de los rubros más importantes se considera en el presupuesto referencial del proyecto (Anexo 5)

4.3 IDENTIFICACION, CLASIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se describe los efectos negativos que se presentan en la fase de construcción y operación de la Unidad Educativa en el Barrio Chamanal y Mejoramiento de su acceso vial, igualmente se señala los efectos positivos que se espera se producirán como resultado de la construcción del proyecto.

La construcción de una obra de estas características inevitablemente contribuye a la alteración del medio natural donde aparecen acciones de carácter negativo sobre los recursos naturales: agua, clima, aire, suelo, flora, fauna, por otro lado el diseño y construcción de la misma representa un avance para el desarrollo social, cultural, de salud en beneficio de los pobladores de la zona de influencia.

4.3.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este punto se investigan los impactos positivos y negativos, su magnitud y su importancia. Llegando a una cuidadosa selección de los componentes ambientales que serán afectados por las diferentes actividades de construcción, operación y mantenimiento de la unidad educativa y su acceso vial.

La construcción del proyecto produce alteración del medio natural especialmente en el área de influencia directa y su entorno. Las acciones negativas van principalmente en contra del suelo, agua aire, vegetación, y fauna, sin embargo representan siempre un avance en el desarrollo socioeconómico de las poblaciones humanas beneficiadas.

Para la identificación de las interacciones causadas por las actividades, procedimientos constructivos sobre un conjunto de factores y recursos ambientales (Físicos, Biológicos y Socioeconómicos), se utiliza una matriz de doble entrada, donde por intersección de variables se identifica la interacción ambiental.

Para el siguiente trabajo se utilizo un listado de verificación que se desarrolla en una matriz de Identificación de Impactos Ambientales que viene estructurada de la siguiente forma:

En las filas, consta un listado de componentes ambientales y socioeconómicos, potencialmente afectados por la construcción y operación del proyecto en mención, y en las columnas constan los siguientes componentes;

a.- El estado actual del elemento sensible, porque es una apreciación cualitativa de las condiciones actuales de los componentes ambientales,

b.- Las actividades y obras o acciones generadoras de impactos, clasificadas en: fase de construcción, y fase de operación del proyecto.

c.- La columna que identifica, mediante la relación causa – efecto, la ocurrencia o no de un determinado impacto.

4.3.1.1 FASE DE LA CONSTRUCCION

Instalación de Campamentos

Comprende la instalación física del centro de operaciones para la construcción del proyecto, donde debe considerarse espacios para oficinas, para guardar maquinaria pesada y para el personal que labora en el área. En campamento se deberá instalar baterías sanitarias, sitios de disposición de desechos sólidos y líquidos (tachos de basura).

Entre las actividades importantes podemos indicar:

Limpieza de la capa vegetal

Transporte de materiales

Transporte de maquinaria y personal operativo

Explotación de Materiales de Construcción

Esta actividad comprende la eliminación de la capa vegetal, el desbanque o movimiento de materiales en las minas, para lo cual se utiliza maquinaria pesada, esta acción produce ruido, polvo, gases, derrame de aceites y combustibles, y cambios bruscos en la geomorfología del lugar, el efecto en el río Mira puede ser la erosión de la cuenca y contaminación de flora y fauna.

Construcción de la edificación

comprende la ejecución de la obra como: construcción de la cimentación armado de encofrados, construcción del elemento estructural como columnas, loza, instalaciones en general, esta acción produce ruido, polvo, contaminación en el aire, en el agua, generación de desechos sólidos y líquidos, etc.

Disposición de Materiales

Comprende la disposición final de los materiales sobrantes luego de la construcción de la vía, debe considerarse que en los sitios que se seleccione es necesario instalar maquinaria pesada para que proceda a realizar el adecuado relleno del lugar de tal forma que al final del proyecto sea posible dar algún uso al sector y no sea un sitio de riesgo.

Movilización y Mantenimiento de Equipos y Maquinaria

Esta actividad se realiza en los sitios seleccionados para la instalación de campamentos, los efectos que se producen son ruido, derrame de aceitas y combustibles, generación de desechos sólidos y líquidos.

Eliminación de Desechos Sólidos y Líquidos

Esta acción se dará en el campamento que opere en el proyecto la afectación que producirá, sobre todo la disposición final de tales desechos.

Colocación de Sub base

Esta actividad produce ruido, emisión de gases, derrame de materiales en la vía que esta operando para el tráfico. Será necesario prever una adecuada señalización que disminuya alguno de estos impactos.

4.3.1.2 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mantenimiento:

Las principales acciones que se consideran dentro del mantenimiento del establecimiento: se considera la limpieza interior y exterior, reordenamiento de los desechos sólidos, de igual forma en el acceso, limpieza de cunetas, limpieza de alcantarillas, limpieza de maleza en el derecho de vía, mantenimiento en la señalización vertical y horizontal, todas estas actividades producen obstrucción temporal de la vía.

Educación vial y Ambiental

Dentro de estas acciones es necesario considerar, la educación ambiental mediante perifoneo, hojas volantes, de manera que se tenga la colaboración de la ciudadanía en el cumplimiento de las medidas de seguridad, y con ello la disminución de accidentes y la disminución en la emisión de gases.

4.3.2 FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

Los componentes que se consideran afectados por la ejecución del proyecto son: Físicos, Biológicos y Socioeconómicos, los factores a identificar son: el agua, el aire, suelo, flora fauna y las comunidades humanas entre otras.

4.3.3 METOLOGIA PARA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El procedimiento simplificado de evaluación de los impactos ambientales (AEI), ha desarrollado la matriz Multidimensional tomando como referencia la de Philip y Defillini (1976), Leopold (1970).

La Matriz utilizada consiste en dos entradas, la Coordenada Horizontal indica las acciones del proyecto o impactos ambientales esperados, y la Coordenada Vertical las actividades de construcción y operación del proyecto que comprende la unidad educativa ver acceso vial.

Los componentes que se consideran afectados, para la ejecución del proyecto son: Físicos, Biológicos, y Socioeconómicos.

Los factores a identificarse son: el agua, el aire, suelo, flora, fauna, y las comunidades humanas entre otras.

La Identificación y Evaluación, se lo realiza con la ayuda de las matrices (1 y 2)

En una matriz de interacción se identifican las acciones del proyecto, (tanto en la construcción como en el mantenimiento) que tienen impactos en los componentes ambientales correspondientes, por Ejemplo acción 1, Instalación de Campamentos, tiene su matriz cuadro N.1, donde se hace todos los cálculos de esa acción en todos los componentes del medio.

Parámetros de Calificación

La calificación de los impactos se realizará tomando parámetros Cualitativos y Cuantitativos, en donde se puedan apreciar y luego calcular la magnitud e importancia de los efectos producidos, los parámetros o variables son de dos tipos:

Cualitativos y Cuantitativos

La Evaluación se calcula mediante una calificación de 1 a 3 que indica la característica del impacto.

1 = Baja

2 = Media

3 = Alta

Las otras acciones 1 a 3 de la Construcción y B1 Y B2 de la operación y mantenimiento de la edificación y el acceso vial, tienen una matriz correspondiente.

El criterio para la lectura, es la estimación cuantitativa de la afectación de los factores Biofísicos y socioeconómicos en función del área de influencia, Duración, Intensidad, Magnitud, Reversibilidad, Riesgo, y como resultado de lo anterior se obtiene, la Magnitud del impacto de acuerdo con el detalle siguiente, el cual recoge las experiencias del estudio de Impacto Ambiental.

Parámetros Cualitativos

Los impactos ambientales identificados, son calificados cualitativamente considerando los siguientes parámetros:

Carácter genérico

Se presenta como un juicio de valor para definir si el impacto es Positivo o Benéfico (+) y Negativo o Dañino (-).

Intensidad

Es el grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por lo tanto esta en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento, puede ser: Alta, Medio, Baja.

Extensión

Determina el área geográfica de influencia que será afectada por un impacto, en el presente caso se considera:

Regional: considera toda la zona de estudio

Local: aproximadamente 50m. del eje de carretera a cada lado área que comprende también la escuela Andrés F Córdova

Puntual: en el sitio mismo del establecimiento y su acceso.

Duración

Es la característica del efecto en función del tiempo

Periódico: Si se presenta en forma Intermitente, mientras dure la actividad que los provoca

Temporal: Si se presenta mientras se ejecute la actividad y finaliza al terminar la misma.

Permanente: Si la permanencia del efecto continua, aun cuando se haya finalizado la actividad.

Recuperabilidad

Reversible: Si el elemento ambiental afectado puede volver al estado inicial

Poco Reversible: señala un estado intermedio

Irreversible: si el elemento ambiental no puede ser recuperado

Riesgo

Alto: Si existe la certeza de que un impacto se produzca, el riesgo será Real.

Medio: la condición intermedia de duda, de que se produzca o no un impacto.

Bajo: si no existe la certeza, de que un impacto se produzca, el Riesgo será Potencial.

Parámetros Cuantitativos

Para valorar los impactos, los parámetros base son la Magnitud y la Importancia:

La Magnitud del impacto: según **Leopold**, hace referencia a su cantidad física, es decir el tamaño del impacto, en consecuencia se considera que la Magnitud esta relacionada directamente con las variables:

Extensión (E)

Duración (D)

Intensidad (In)

(Unidad de Protección Ambiental de Petroecuador, 1992).

La Importancia: según la misma fuente citada de Petroecuador, se refiere a la calidad del impacto, y por lo tanto se relaciona con las variables:

Recuperabilidad (R)

Riesgo (G)

Variables	Símbolo	Carácter	Valor
Carácter Genérico	C	Positivo Negativo Indiferente	+ - 0
Área de Influencia o Extensión	E	Regional Local Puntual	3 2 1
Duración	D	Permanente Temporal Periódica	3 2 1
Intensidad	In	Alta Media Baja	3 2 1
MAGNITUD	M	Alta Media Baja	2 – 3 1 – 2 0 – 1

Para determinar la Magnitud se usa la siguiente expresión

$$M = (0.3 \times I) + (0.4 \times D) + (0.3 \times In)$$

Recuperabilidad	R	Irreversible Poco Reversible Reversible	3 2 1
Riesgo	G	Alta Media Baja	3 2 1
IMPORTANCIA	Im	Alta Media Baja	2 – 3 1 – 2 0 – 1

Finalmente se considera que solo los impactos de importancia Media o Alta deben ser considerados, para proponer las medidas adecuadas.

Con la información de estas Matrices se desarrolla otra Matriz que resume los resultados de toda la obra denominada Evaluación de Impactos Ambientales.

Todo lo anterior permite concluir que el proyecto en estudio tendrá un efecto positivo en el aspecto socioeconómico.

Procedimiento

El procedimiento de análisis desarrollado en el presente estudio, consiste en una matriz que contiene:

- . Calificación de impactos
- . Cálculo de magnitud e importancia
- . La evaluación de impactos

La calificación comprende la asignación de valores a cada impacto que realiza el grupo de trabajo en base a la escala de valores preconcebidos para cada variable.

La elección de cada valor es subjetiva, depende de mucho conocimiento y experiencia para determinar una calificación acertada.

El cálculo de los parámetros, Magnitud e Importancia para cada impacto y por distintas causas, se basa en una sumatoria acumulada de los valores de calificación para lo cual se aplica las siguientes formulas:

Para determinar la Magnitud se usa la siguiente expresión

$$M = (0.3 \times I) + (0.4 \times D) + (0.3 \times In)$$

La Importancia se determina con la siguiente expresión.

$$Im = (0.4 \times M) + (0.3 \times R) + (0.3 \times G).$$

Sin embargo cuando la variable Riesgo no existe, o es despreciable se utiliza la expresión.

$$Im = (0.6 \times M) + (0.4 \times R).$$

Para evaluar un impacto se establece la relación entre los valores calculados de Magnitud e Importancia, denominándose como Magnitud Calculada (MC), e Importancia Calculada (IC); y sus correspondientes valores teóricos esperados, que puede denominarse como: Magnitud Máxima de impacto esperado (ME), e Importancia Máxima de impacto esperado (IE).

Se define como valores teóricos a los segundos, por que se genera al crear la escala valorativa de calificación en este caso, 1-2-3; son esperados por cuanto son posibles de ocurrir, y máximos por que solo se refiere al valor de sumatoria constante que tiene que resultar si se asignara el valor máximo de 3 en la escala.

Entonces el marco tope de comparación es el valor esperado máximo, es decir aquel que resulta cuando la variable en uso toma el valor 3 de forma constante y por lo tanto marca el límite de mayor impacto negativo que se podría esperar.

El cálculo de la ME y la IE tiene el mismo proceso que el de los valores calculados, excepto que los valores de la variables, (i, e, d, r, g), no varían de 1 hasta 3, sino que siempre toman el valor máximo de 3.

La evaluación final de cada impacto negativo responde, en consecuencia, a la relación resultante entre Magnitud e Importancia calculadas con las esperadas.

Proceso que se resuelve mediante la aplicación del siguiente “coeficiente de valoración” 1

Magnitud

MC

$$CV = \frac{MC}{ME} \times 100$$

ME

Importancia

IC

$$CV = \frac{IC}{IE} \times 100$$

IE

Para completar el análisis y facilitar la interpretación los resultados obtenidos pueden ser jerarquizados en las categorías de: Impacto Bajo, Impacto Medio, Impacto Alto.

Para transformación de esta escala tomamos como criterio, de que todos los valores que intervienen en los cálculos realizados, se derivan de la escala construida con tres valores que van de 1 a 3 para la evaluación de impactos.

Transformando esta escala ordinal, en escala porcentual, de tal manera que el valor más alto 3 le corresponde al 100%

De 00.00 - 33.33 no hay impacto

De 33.34 - 55.43 impacto bajo

De 55.44 - 77.76 impacto medio

De 77.77 - 100 impacto alto

4.3.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Identificación a priori de impactos ambientales

Para la identificación de impactos ambientales, se definieron los factores, componentes y elementos del ambiente susceptibles de impacto durante el proyecto y las principales actividades previstas para la construcción de la unidad educativa y su acceso vial, que resultan en acciones causantes de los impactos, este análisis se realiza tanto a nivel de los factores ambientales así como de los socioeconómicos calificando a los impactos en benéficos (positivos) y perjudiciales (negativos).

En el siguiente cuadro se presenta las principales actividades previstas para la fase de construcción y operación en base a los resultados de los estudios de ingeniería de acuerdo a las especificaciones generales de la construcción de caminos y puentes (MOP 2000).

Cuadro No. 27

IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

MATRIZ NO. 1

FASES DEL PROYECTO	CONSTRUCCION ACCIONES											Operación y Mantenim.	
Componentes del medio ambiente	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	B1	B2
1.- Medio Físico													
1.1.- En el Aire													
Polvo Partículas y Gases	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Ruido (Sonido) Vibración	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
1.2.- En el Agua													
Agua superficial													

Cambios en la Cantidad	x	x											
Cambios en la Calidad	x	x	x	x	x	x	x			x	x		x
Material en Suspensión	x	x	x								x		
Aguas Subterráneas													
Cambios en la Cantidad													
Cambios en la Calidad	x	x					x			x			
Alteración nivel Freático		x											
Hidrografía													
Alteración de causas hídricas		x	x	x							x		
Alteración patrón de drenaje			x								x		
1.3.- En el Suelo													
Alteración de las Pendientes		x	x	x							x		
Alteración erosión	x	x	x	x	x						x		
Desestabilización del relieve, derrumbe	x		x	x	x								x
Compactación del suelo	x	x	x										
2.- Medio Biótico													
2.1.- En la Flora													
Remoción de cobertura vegetal Defor.	x	x	x	x	x						x		
2.2.- En la Fauna													
Reducción de poblaciones	x	x	x				x						
Alteración de Hábitats	x	x	x				x						
Disturbio y huida de animales	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
3.- Medio Socioeconómico													
3.1.- En la Población													
Obstrucción de Trafico	x		x	x	x	x		x	x	x	x		x
Movilidad, Migración, Emigración													
Oportunidad de empleo	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x
Educación													
Salud y seguridad	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x
Generación de ingresos y ahorro extraz.											x		x
Aumento de turismo													x
Aumento sistemas de transporte													x

FASES DE CONSTRUCCION

- A1 Instalación de Campamentos
- A2 Construcción del establecimiento
- A3 Disposición de Materiales Granulares (agregados)
- A4 Obras de Arte
- A5 Remoción de Cobertura Vegetal

- A6 Movilización y mantenimiento de equipos y maquinaria
- A7 Eliminación de desechos sólidos y líquidos
- A8 Construcción de Sub-base y Base, (acceso vial)
- A9 Construcción de capa de rodadura
- A10 Presencia y movimiento de personal

FASES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- B1 Mantenimiento de las instalaciones y el acceso vial
- B2 Uso de la unidad educativa y su acceso vial

Identificación de Impactos Negativos

La identificación a priori de impactos negativos del proyecto de rehabilitación, se realiza relacionando las actividades previstas en los estudios de ingeniería para ejecutar la misma, y los elementos del ambiente susceptibles de ser afectados negativamente por esas actividades.

En el cuadro No. 37 se presenta la matriz de interrelación mediante la cual se identifica los impactos negativos del proyecto.

Factor:	Atmosférico
Componente	Aire
Elemento	polvo, Ruido, Gases y humo

Producción de Polvo

Este efecto puede afectar a la salud y seguridad de sus pobladores incrementando las enfermedades respiratorias.

La Magnitud de este efecto depende de las condiciones atmosféricas, en época seca, la presencia de vientos es intensa y el polvo es arrastrado a grandes distancias, si la construcción de la obra se realiza en época invernal, el efecto negativo se minimizara, se puede considerar un impacto Negativo.

Producción de Gases y humo

Al momento en el área del proyecto no hay una mayor circulación vehicular, pero a partir de la etapa de construcción se incrementara el flujo vehicular el cual produce una contaminación generada por la emisión de gases y humo procedentes de la combustión de hidrocarburos. Se considera un impacto Negativo.

Producción de Ruido

El uso de maquinaria y equipos producirá Ruido y vibraciones en magnitud mayor a la actual, esto puede afectar a la población o los trabajadores, y a la fauna existente en el área.

Se considera un impacto Negativo.

Factor Hídrico

Componente Agua

Elemento PH, Turbidez

Potencial Hidrogeno PH.- Posiblemente este indicador se modifique con la ejecución del nuevo proyecto, debido a la presencia de otros líquidos como combustibles, y otros componentes químicos de diversa naturaleza.

Cambio de Turbidez.- el volumen de sólidos en los cauces de agua aumentará inevitablemente por el arrastre de materiales resultantes en la fase de construcción de las instalaciones de la edificación y de las diferentes capas del pavimento del acceso vial, y en la fase de operación y mantenimiento la reconfirmación de área de disposición de material excedentes y limpieza de la vía.

Agua Superficial

Durante la colocación de la subbase y las otras capas del pavimento se producirá contaminación de las corrientes superficiales por la presencia de partículas en suspensión que puedan ser arrastradas a los cursos de agua, pero no alteran los cauces hídricos.

Se considera un impacto Negativo.

Aguas Subterráneas

La posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y el cambio de nivel freático, es Baja pues la capa de agua está a profundidades mayores en esta zona.

Factor Geomorfológico

Componente Suelo

Elemento erosión, desestabilización

Erosión

Las acciones de movimiento de tierras y materiales y acarreo de los mismos, aceleran los procesos erosivos existentes provocando pérdida de suelo y la contaminación de aguas por presencia de materiales en suspensión.

Esto constituye un impacto Negativo.

Desestabilización y Compactación del Suelo

Ocurrirá únicamente donde es frecuente el paso de maquinaria pesada y del tránsito vehicular. Este impacto es Negativo.

Factor	Biológico y Ecológico
Componente	Sistemas Naturales
Elemento	Flora, comunidades de plantas

Fauna, Especies de Avifauna

Impacto en la Flora

Las actividades de la construcción y las acciones de operación y mantenimiento, afectan a la Flora por la remoción de la capa vegetal, donde se producirá una alteración de los microclimas por la fragmentación y contaminación de los Hábitats.

Esta acción tendrá un impacto Negativo.

Impacto en la Fauna

Es conocido que cualquier alteración que se produzca en la flora incide directamente en la fauna. Los impactos de mayor relevancia recaen en la estructura poblacional, y como consecuencia la alteración y fragmentación de los Hábitats, ahuyenta miento por el ruido y por otras perturbaciones que producirá el proyecto. Cuando la construcción termine aumentara las migraciones humanas incrementando los cultivos y deforestación en los remanentes que se encuentran en el área de influencia, afectando a los animales que aun habitan en esos sitios, este se considera un impacto negativo.

Factor	Socioeconómico
Componente	Humano, Poblacional
Elemento	Salud y Seguridad

Salud y Seguridad

La fase de construcción y mantenimiento del proyecto en estudio, determina la contaminación del aire, agua, y suelo, estas acciones en la etapa de construcción producirán un aumento de enfermedades estomacales, pulmonares, y auditivas, y durante la etapa de operación y mantenimiento se producirá mayor contaminación atmosférica, afectando a la salud y seguridad. Esto se considera un impacto Negativo.

Cuadro No. 28

Matriz de identificación (a priori) de Impactos Ambientales Negativos.

Factores			Estado actual	Fases del proyecto			
Componentes del ambiente			Del elemento	construcción		operación	
Susceptibles de impacto			sensible	actividad	impac cto	actividad	impac to
Atmosf érico	Aire	Nivel de polvo	Presente en el 60% en la vía	A1, A2, A3 A5, A6, A8	x	B1, B2	x
		Nivel de ruido	Maquinaria y Tráfico vehicular	A1,A5, A6 A8	x	B1,B2	x
		Nivel de gases y humo	Maquinaria y Tráfico vehicular	A2, A3, A6 A8	x	B1, B2	x
Sub-total					3		3
Hídric o	Agua	PH	Rio Mira	A1, A4, A5	x	B1, B2	x
		Turbidez	Aguas semiclaras	A4, A5, A7	x	B1,B2	x
Sub-total					2		2
Geom orfolo gi.	Suelo	Estabilidad	Inestable en varios sitios	A2, A4, A5	x	B1, B2	x
		Erosión	Frecuente en varios sitios	A4, A5, A2	x	B1	x
Sub-total					2		2
Bioló gicos	Sistema Natural	Flora	Especies propias De la zona	A1, A2, A8 A10	x	B1, B2	x
		Fauna	Conserva Bosque nativo	A2, A5, A6	x	B1	x
Sub-total					2		2
Socio econó mico.	human o	Salud y Seguridad	Contamina agua, aire, suelo Incrementa	A1, A2, A6 A9, A10	x	B1, B2	x

			accidentes de transito				
Sub-total					1		1
TOTAL IMPACTOS					10		10

Actividades Fase de Construcción

- A1 Instalación de Campamentos
- A2 Construcción del establecimiento
- A3 Disposición de Materiales Granulares
- A4 Obras de Arte
- A5 Remoción de Cobertura Vegetal
- A6 Movilización y mantenimiento de equipos y maquinaria
- A7 Eliminación de desechos sólidos y líquidos
- A8 Construcción de Sub-base y Base (acceso vial)
- A9 Construcción de capa de rodadura
- A10 Presencia y movimiento de personal

Actividades Fase de operación y Mantenimiento

- B1 Mantenimiento de las instalaciones y el acceso vial
- B2 Uso de la unidad educativa y su acceso vial

Identificación de Impactos Positivos

Algunas actividades que se realizan durante la rehabilitación del proyecto y que se encuentran identificadas en el cuadro No. 35 generaran efectos positivos que beneficiaran a los pobladores residentes de la zona.

La Matriz No. 39 presenta la identificación de los impactos Positivos atreves de la interrelación de las actividades del proyecto y los elementos sensibles del ambiente.

Factor Socioeconómico

Componente Humano, Poblacional

Elemento Empleo, Transporte y Comunicación, Turismo

Impacto Socioeconómico

La construcción de la unidad educativa y mejoramiento de su acceso vial en estudio, a generado un gran interés en los habitantes de la zona que tienen sus casas aledañas a la misma, se deduce que esta actividad subirá el autoestima de la población estudiantil generando y garantizando el nivel de educación mas optimo en beneficio de sus futuras

generaciones, es decir se constituye en un aspecto positivo de importancia para la población del área de influencia del proyecto.

Oportunidades de Empleo

Todas las acciones que implica la construcción de la unidad educativa y el mejoramiento de su acceso vial, requieren de mano de obra, dado a las condiciones socioeconómicas de la zona no hay disponibilidad de mano de obra calificada, pero si podrá existir fuentes de trabajo para algunas personas, las mismas que pueden eventualmente ser utilizadas por el constructor.

Emigración y Migración

Desacuerdo con la información socioeconómica la zona presenta un gran porcentaje de emigración hacia las ciudades más cercanas como, Ibarra, Quito etc. en busca de oportunidades de empleo.

La Construcción del proyecto en mención generaría fuentes de trabajo en el sector, lo cual permite que disminuya esta movilidad.

Cuadro No. 29

Matriz de identificación (a priori) de Impactos Ambientales Positivos.

Factores			Estado actual	Fases del proyecto			
Componentes Socioeconómicos			Del elemento	construcción		operación	
Generadores de impacto positivos			sensible	actividad	impacto	actividad	impacto
Socio-económico	Productivo	Empleo	La gente necesita Empleo	A1, A4 A10	x	B1, B2	x
		Mejoramiento de Transporte y comunicación	Con la vía aumentara el número de usuarios	A9	x	B1,B2	x
		Emigración y Migración	existe gran %, con la vía disminuirá			B1, B2	x
		Total de Impactos			2		3

Actividades Fase de Construcción

A1 Instalación de Campamentos

A2 Construcción del establecimiento

A3 Disposición de Materiales Granulares

- A4 Obras de Arte
- A5 Remoción de Cobertura Vegetal
- A6 Movilización y mantenimiento de equipos y maquinaria
- A7 Eliminación de desechos sólidos y líquidos
- A8 Construcción de Sub-base y Base (acceso vial)
- A9 Construcción de capa de rodadura
- A10 Presencia y movimiento de personal

Actividades Fase de operación y Mantenimiento

- B1 Mantenimiento de las instalaciones y el acceso vial
- B2 Uso de la unidad educativa y su acceso vial

4.4.- JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS Y RESULTADOS

Impacto En el Aire

Producción de Polvo

Este efecto puede afectar a la salud y seguridad de sus pobladores incrementando las enfermedades respiratorias.

La Magnitud de este efecto depende de las condiciones atmosféricas, en época seca, la presencia de vientos es intensa y el polvo es arrastrado a grandes distancias, si la construcción de la obra se realiza en época invernal, el efecto negativo se minimizara, se puede considerar un impacto Negativo de carácter Local, Temporal, de Magnitud e Importancia Media.

Producción de Gases

Al momento en el área del proyecto no hay una mayor circulación vehicular, pero a partir de la etapa de construcción se incrementara el flujo vehicular el cual produce una contaminación generada por los gases procedentes de la combustión de hidrocarburos.

Se considera un impacto Negativo, de carácter Local, Temporal, de Magnitud e Importancia Media.

Producción de Ruido

El uso de maquinaria y equipos producirá Ruido y vibraciones en magnitud mayor a la actual, esto puede afectar a la población o los trabajadores, y a la fauna existente en el área.

Se considera un impacto Negativo, de carácter Local, Temporal, de Magnitud e Importancia Media.

Impacto en el Agua

Agua Superficial

Durante la colocación de la subbase y las otras capas del pavimento en el acceso vial, se producirá contaminación de las corrientes superficiales por la presencia de partículas en suspensión que puedan ser arrastradas a los cursos de agua, pero no alteran los causes hídricos.

Se considera un impacto Negativo, Temporal, de carácter Local, de Magnitud e Importancia Media.

Aguas Subterráneas

La posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y el cambio de nivel freático, es Baja pues la capa de agua esta a profundidades mayores en esta zona.

Impacto en el Suelo

Erosión

Las acciones de movimiento de tierras y materiales y acarreo de los mismos, aceleran los procesos erosivos existentes provocando perdida de suelo y la contaminación de aguas por presencia de materiales en suspensión.

Esto constituye un impacto Negativo, de carácter Local, de Magnitud e Importancia Media.

Compactación del Suelo

Ocurrirá únicamente donde es frecuente el paso de maquinaria pesada y del transito vehicular.

Este impacto es Negativo, de carácter Local, de Magnitud e Importancia Baja.

Medio Biótico

Impacto en la Flora

Las actividades de la construcción y las acciones de operación y mantenimiento, afectan a la Flora por la remoción de la capa vegetal, donde se producirá una alteración de los microclimas por la fragmentación y contaminación de los Hábitats.

Esta acción tendrá un impacto Negativo y una Magnitud e Importancia Moderada, por ser un efecto Puntual, y de alcance Local, pero que puede incrementarse en el periodo de operación, este efecto será poco Recuperable y en esa medida el impacto es importante.

Impacto en la Fauna

Es conocido que cualquier alteración que se produzca en la flora incide directamente en la fauna.

Los impactos de mayor consideración recaen en la estructura poblacional, y como consecuencia la alteración y estabilidad de los Hábitats, ahuyentamiento por el ruido y por otras perturbaciones que producirá el proyecto en sus diferentes etapas.

Cuando la construcción termine aumentara las migraciones humanas incrementando los cultivos y deforestación en los remanentes que se encuentran en el área de influencia, afectando a los animales que aun habitan en esos sitios.

este efecto es Indirecto pero será de considerable Magnitud.

Impacto Socioeconómico

La construcción del proyecto en estudio ha generado un gran interés en los habitantes de la zona que tienen sus viviendas al contorno del mismo, se deduce que esta actividad subirá el autoestima de la población estudiantil generando y garantizando el nivel de educación mas optimo en beneficio de sus futuras generaciones, es decir se constituye en un aspecto positivo de importancia para la población del área de influencia del proyecto.

Oportunidades de Empleo

Todas las acciones de mejoramiento vial requieren de mano de obra, dado a las condiciones socioeconómicas de la zona no hay disponibilidad de mano de obra calificada, pero si podrá existir fuentes de trabajo para algunas personas, las mismas que pueden eventualmente ser utilizadas por el constructor.

Se considera un Impacto Positivo, de carácter Local, de Mediana Magnitud e Importancia.

Emigración y Migración

De acuerdo con la información socioeconómica la zona presenta un gran porcentaje de emigración hacia las ciudades más cercanas como, Ibarra, Quito etc. en busca de oportunidades de empleo.

La construcción del proyecto generaría fuentes de trabajo en el sector, lo cual permite que disminuya esta movilidad.

Se considera un impacto Positivo, de carácter Puntual, de Magnitud e Importancia Baja.

Mejoramiento de Transporte y Comunicación

Los cambios que podría operarse en el aumento de la producción agrícola supone un incremento sustancial en los sistemas de transporte, para dar servicio más frecuente y satisfacer las necesidades de la zona.

Paralelamente se producirán variaciones en la cantidad de transporte tanto de carga como de pasajeros y por ende un mayor número de usuarios.

Esto produce un impacto Positivo de carácter Regional, de Magnitud e Importancia Alta.

Educación

La implementación del proyecto tiende a incrementar la población escolar a causa de un mejor acceso a la educación y con finalidades de desarrollo por el equipamiento que implica esta actividad.

Los estudiantes tendrán mejores posibilidades de superación, ya que con una educación de calidad, podrían tener mejores oportunidades en el campo laboral.

Se considera un impacto Positivo de carácter local, de Magnitud e Importancia Baja.

Salud y Seguridad

La fase de construcción de la unidad educativa y mejoramiento de su acceso vial en estudio, determina la contaminación del aire, agua, y suelo, estas acciones en la etapa de construcción producirán un aumento de enfermedades estomacales, pulmonares, y auditivas, y durante la etapa de operación y mantenimiento se producirá mayor contaminación atmosférica.

Esto se considera un impacto Negativo de carácter Local, de Magnitud e importancia Media

Conclusiones

La construcción de la unidad educativa y mejoramiento de su acceso vial, trae consecuencias de impactos ambientales Positivos y Negativos mayormente de Importancia Baja. Durante la construcción las acciones que generan se concentran a lo largo del proyecto, y por eso sus impactos son de carácter Puntual o Local de corta Duración, de Intensidad Baja, Reversible y de poco Riesgo.

Sin embargo hay algunas acciones donde los impactos son de importancia Media asta Alta.

Resumen General de Identificación de Impactos

Para el proyecto de rehabilitación de la carretera, se identifican un total de 20 impactos negativos, 10 en la fase de construcción y 10 en la fase de operación y mantenimiento de la vía.

De la misma forma se identifican 5 impactos positivos, 2 en la fase de construcción y 3 en la fase de operación y mantenimiento.

Cuadro No. 30

IMPACTOS NEGATIVOS		
FACTORES, COMPONENTES Y ELEMENTOS DEL AMBIENTE	CONSTRUCCIÓN	OPERACION
Atmosféricos – AIRE – Polvo, Ruido, Gases y Humo	3	3
Hídrico – AGUA – PH, Turbidez	2	2
Geomorfológicos – SUELOS – Desestabilización, Erosión	2	2
Biológico – SISTEMA NATURAL – Flora, Fauna	2	2
Socioeconómico – POBLACIONAL – Salud, Seguridad	1	1
SUB-TOTAL	10	10
TOTAL	20	

IMPACTOS POSITIVOS		
Socioeconómico – Empleo	1	1
Socioeconómico – Mejoramiento, Transporte, Comunicación	1	1
Socioeconómico – Emigración, Migración		1
SUB-TOTAL	2	3
TOTAL	5	

4.5.- PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

OBJETIVOS

Los objetivos de este plan de mitigación es prevenir, controlar, reducir o mitigar los impactos, que causara la construcción del Centro educativo en el Barrio Chamanal y mejoramiento de su acceso vial, se necesita de programas o medidas de control que sean factibles de realizar.

Determinar las instituciones responsables de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental, los costos de las medidas y los cronogramas de ejecución.

4.5.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Contaminación en el Aire

4.5.2 POLVO

Medidas de Mitigación Propuesta

El supervisor ambiental deberá controlar que para el transporte de los materiales pétreos y agregados, las volquetas de los contratistas deberán contar con lonas que cubran el material a ser transportado, que durante los periodos secos se proceda al riego de agua en el material de construcción.

El polvo podrá ser mitigado regando agua con un tanque cisterna con la frecuencia necesaria, la cantidad de metros cúbicos requerida, dependerá también de las condiciones de humedad reinantes en la zona.

Para los riegos de agua durante la época seca se considera de acuerdo a las condiciones del área, que 1m. Cúbico de agua puede regar hasta 10m. Cuadrados de superficie.

4.5.3 RUIDO

Medida de Mitigación Propuesta

La generación de ruido será inevitable, la mitigación se lograra controlar con un ajuste en el mecanismo de los silenciadores de maquinaria, además se requiere la prohibición de operar maquinaria cerca de zonas pobladas, durante la noche.

Aislamiento de la fuente emisora mediante la instalación de locales cerrados para los talleres de mantenimiento de maquinaria, generadores y otro equipo estacionario de funcionamiento prolongado.

Control y/o eliminación de señales audibles innecesarias tales como bocinas y pitos.

Contaminación del Agua

Medida de Mitigación Propuesta

La medida principal es evitar, durante la disposición de escombros, que estos lleguen a cualquier cuerpo de agua o drenaje superficiales y subterráneos, toda practica de botar escombros en causas naturales de agua está prohibido.

Posos sépticos y trampas de grasa.- las letrinas que se instalen en los campamentos que no tiene descarga en el sistema de alcantarillado, deben contar con fosas sépticas para el tratamiento de aguas antes de la descarga final.

Para evitar que los derrames involuntarios o poco contables de lubricantes, combustibles y otros químicos o cuerpos hídricos, los patios de operación de maquinaria, talleres y otros sitios expuestos a este impacto, deben ser pavimentados o asfaltados para que conduzcan sin posibilidad de escape hacia trampas de recuperación de estos afluentes.

4.5.4 OBSTRUCCION DEL TRAFICO

La construcción y rehabilitación de la vía de acceso al establecimiento en estudio, producirá una afectación Negativa, Regional y Temporal con una Magnitud e Importancia Baja en lo que corresponde al tránsito vehicular, por que actualmente ingresan muy pocos vehículos por la zona.

Medidas de Mitigación Propuesta

El constructor deberá garantizar seguridad del transporte del equipo de abastecimiento de materiales de construcción por donde atraviesa el proyecto de conformidad con las estipulaciones requeridas. Señalización y totalización de la vía en sitios visibles para los conductores y peatones como son:

Anunciando la ejecución de la obra, peligro en los sitios de explotación de material ect.

Se necesita difundir mensajes radiales durante la construcción para avisar a los usuarios de cualquier cambio o problema mayor que afectaría el tránsito en la vía.

CONCLUSIONES.

- La matriz de evaluación resume todos los parámetros de: calificación de los impactos, con los valores asignados a cada variable en los componentes analizados.
- Determina la magnitud e importancia de cada impacto, para evaluar de forma eficaz, y facilitar la interpretación de los resultados que se obtiene en las categorías de jerarquización, en relación al cuadro en escala porcentual que se indica en el procedimiento.
- Tomo como referencia el valor más alto de la evolución equivalente al 100%, cuyo coeficiente de valoración resulta entre la magnitud calculada y la magnitud esperada, y la importancia calculada vs la importancia esperada.
- En la fase de construcción de la Unidad Educativa y el mejoramiento de su acceso vial, los impactos negativos mas se da en la geomorfología del suelo como erosión y desestabilización con un porcentaje alto provocando pérdidas del suelo y contaminación de las aguas que se espera será en un porcentaje medio.
- En el ambiente abra contaminación por los índices de polvo, la emanación de gases y ruido producto del proceso constructivo, y cuya magnitud depende de las condiciones climáticas en el momento de la ejecución.
- La flora y la fauna se verán afectadas en un porcentaje medio esto significa que es un efecto de duración temporal, recuperable.

- En la fase de operación y mantenimiento los efectos serán positivos en su gran mayoría de los componentes, con porcentajes de calificación media.
- El factor Socio-económico en el componente poblacional y humano sobresale el impacto en la Educación con un porcentaje alto (88%), efecto positivo que podemos verificar en la matriz de evaluación.
- Garantiza estabilidad en lo que corresponde a la salud y seguridad de la población.
- Las población de avifauna y comunidades de fauna regresaran a su estado inicial, se reduce el índice de contaminación al medio ambiente.
- En definitiva el proyecto es viable y aplicable en todos sus aspectos, para aportar al desarrollo socioeconómico de la zona.

CUADRO 31: MATRIZ DE CALIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

**PROYECTO: Planificación de un Centro Educativo, en el Barrio Chamanal, Santa Lucía
y Mejoramiento de su Acceso Vial**

FACTORES	COMPOONENTES	AMBIENTAL	ELEMENTO	CATEGORIAS	FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU ACCESO VIAL														FASE DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU ACCESO VIAL											
					A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	EVALUACION						B1	B2	EVALUACION							
															MAGNITUD (i+e+d)			IMPORTAN. (e+r+g)					MAGNITUD (i+e+d)			IMPORTAN. (e+r+g)				
															MC	ME	CV (%)	IC	IE	CV (%)			MC	ME	CV (%)	IC	IE	CV (%)		
GEOMORFOLOGIA	SUELOS	Desestabilización	i:	2	3	0	0	3	3	0	3	0	0	14	15					2	1	3	6							
			e:	2	2	0	0	2	2	0	2	0	0	10	15		10	15			2	2	4	6		4	6			
			d:	2	2	0	0	2	2	0	2	0	0	10	15						2	2	4	6						
			r:	1	2	0	0	3	3	0	2	0	0				11	15			2	2				4	6			
			g:	3	3	0	0	2	3	0	3	0	0				14	15			2	1				3	6			
			SUM	10	12	0	0	12	13	0	12	0	0	34	45	76	35	45	78	10	8	11	18	61	11	18	61			
		Erosión	i:	1	2	0	0	3	2	0	2	0	0	10	15						1	1	2	6						
			e:	1	1	0	0	2	2	0	2	0	0	8	15		8	15			1	1	2	6		2	6			
			d:	2	2	0	0	2	2	0	2	0	0	10	15						1	1	2	6						
			r:	1	1	0	0	3	2	0	2	0	0				9	15			1	2				3	6			
			g:	1	2	0	0	2	2	0	3	0	0				10	15			2	2				4	6			
			SUM.	6	8	0	0	12	10	0	11	0	0	28	45	62	27	45	60	6	7	6	18	33	9	18	50			

HIDROLOGICOS	AGUA	Cambio de pH	i:	1	2	0	1	0	2	3	0	2	0	11	18					1	2	3	6				
			e:	2	2	0	1	0	2	2	0	2	0	11	18		11	18		1	1	2	6		2	6	
			d:	1	2	0	1	0	2	2	0	2	0	10	18					1	2	3	6				
			r:	2	2	0	1	0	1	1	0	2	0				9	18		1	1				2	6	
			g:	1	2	0	1	0	2	2	0	2	0				10	18		1	2				3	6	
			SUM.	7	10	0	5	0	9	10	0	10	0	32	54	59,26	30	54	55,56	5	8	8	18	44,44	7	18	38,89
		Cambio de Turbidez	i:	1	2	3	2	3	2	2	3	0	0	18	24					1	1	2	6				
			e:	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	16	24		16	24		1	1	2	6		2	6	
			d:	1	1	2	2	2	2	1	2	0	0	13	24					1	1	2	6				
			r:	1	1	2	1	1	2	1	2	0	0				11	24		1	1				2	6	
			g:	1	2	3	1	2	2	2	3	0	0				16	24		2	1				3	6	
			SUM.	6	8	12	8	10	10	8	12	0	0	47	72	65,28	43	72	59,72	6	5	6	18	33,33	7	18	38,89

FACTORES	COMPLEMENTOS	AMBIENTAL	ELEMENTO	CATEGORIAS	FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU ACCESO VIAL															FASE DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU ACCESO VIAL								
					A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	EVALUACION						B1	B2	EVALUACION					
															MAGNITUD (i + e + d)			IMPORTAN. (e + r + g)					MAGNITUD (i + e + d)			IMPORTAN. (e + r + g)		
															MC	ME	CV (%)	IC	IE	CV (%)			MC	ME	CV (%)	IC	IE	CV (%)

ATMOSFERA		Nivel de polvo	i:	2	3	3	3	1	3	1	3	1	1	21	30					1	1	2	6				
			e:	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	16	30		16	30		2	2	4	6		4	6	
			d:	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	15	30					1	1	2	6				
			r:	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1				12	30		1	1				2	6	
			g:	1	2	3	3	1	3	1	3	1	1				19	30		1	1				2	6	
			SUM.	7	10	12	11	5	10	6	12	5	5	52	90	57,78	47	90	52,22	6	6	8	18	44,44	8	18	44,44

F E R I C O	AIRE	Nivel de ruido	i:	2	3	1	1	3	3	2	3	3	1	22	30					2	1	3	6					
			e:	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	16	30		16	30		1	1	2	6		2	6		
			d:	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	13	30					1	1	2	6					
			r:	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1				12	30		1	1				2	6		
			g:	2	3	2	1	2	3	1	2	3	1				20	30		1	1				2	6		
			SUM.	8	12	6	5	9	12	6	10	10	5	51	90	56,67	48	90	53,33	6	5	7	18	38,89	6	18	33,33	
			Nivel de gases y humo	i:	1	0	1	0	1	2	2	2	3	0	12	21					1	2	3	6				
				e:	1	0	1	0	1	2	1	2	2	0	10	21		10	21		1	1	2	6		2	6	
		d:		1	0	1	0	1	2	1	2	2	0	10	21					1	1	2	6					
		r:		1	0	1	0	1	2	1	2	2	0				10	21		1	1				2	6		
		g:		1	0	1	0	1	2	2	2	3	0				12	21		1	2				3	6		
		SUM.		5	0	5	0	5	10	7	10	12	0	32	63	50,79	32	63	50,79	5	7	7	18	38,89	7	18	38,89	
B I O T I C	SISTEMAS NATURALES	Flora Remoción Capa Vegetal	i:	1	2	0	1	2	1	1	2	0	0	10	21					1	0	1	6					
			e:	1	2	0	1	2	1	1	1	0	0	9	21		9	21		1	0	1	6		1	6		
			d:	1	2	0	1	2	1	1	1	0	0	9	21					1	0	1	6					
			r:	1	2	0	1	2	1	1	1	0	0				9	21		0	0				0	6		
			g:	1	2	0	1	2	1	1	1	0	0				9	21		0	0				0	6		
			SUM.	5	10	0	5	10	5	5	6	0	0	28	63	44,44	27	63	42,86	3	0	3	18	16,67	1	18	5,56	
F A C T O R E S	C O M P O N E N T E S	AMBIENTAL	ELEMENTO	C A T E G O R I A S	FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU ACCESO VIAL										FASE DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU ACCESO VIAL													
E C O L O G I C O S	SISTEMAS NATURALES	Avifauna	i:	1	2	1	0	1	3	1	1	2	0	12	24					1	2	3	6					
			e:	1	2	1	0	1	2	1	1	2	0	11	24		11	24		1	2	3	6		3	6		
			d:	1	2	1	0	1	2	1	1	2	0	11	24					1	3	4	6					
			r:	1	2	1	0	1	2	1	1	2	0				11	24		0	2				2	6		
			g:	1	2	1	0	1	3	1	1	2	0				12	24		0	2				2	6		
			SUM.	5	10	5	0	5	12	5	5	10	0	34	72	47,22	34	72	47,22	3	11	10	18	55,56	7	18	38,89	
		Comunidades de plantas	i:	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	5	12					2	2	4	6					
			e:	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	4	12		4	12		2	1	3	6		3	6		
			d:	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	4	12					2	1	3	6					
			r:	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0				4	12		2	1				3	6		
			g:	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0				4	12		1	2				3	6		
			SUM.	0	0	5	0	6	5	5	0	0	0	13	36	36,11	12	36	33,33	9	7	10	18	55,56	9	18	50,00	

S	HUMANO	Salud y seguridad	i:	2	3	2	1	1	2	2	3	3	1	20	30					2	2	4	6				
O			e:	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	16	30		16	30		1	1	2	6		2	6	
C			d:	2	2	2	1	1	2	1	3	2	1	17	30					1	1	2	6				
I			r:	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1				15	30		1	1				2	6	
O			g:	2	3	2	1	1	2	1	2	3	1				18	30		1	1				2	6	
E			SUM.	10	12	9	5	5	10	6	12	12	5	53	90	58,89	49	90	54,44	6	6	8	18	44,44	6	18	33,33
F	COMPTONRNT.AMBIENTAL	ELEMENTO	CATEGORIAS	FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU ACCESO VIAL														FASE DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU ACCESO VIAL									
A																											
C																											
T																											
O																											
R																											
N																											
T.																											
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	EVALUACION						B1	B2	EVALUACION								
											MAGNITUD (i+e+d)			IMPORTAN. (e+r+g)					MAGNITUD (i+e+d)			IMPORTAN. (e+r+g)					
											MC	ME	CV	IC	IE	CV			MC	ME	CV	IC	IE	CV			
											(%)			(%)					(%)			(%)					
S	HUMANO	Educacion	i:	2	1	0	0	2	2	0	1	2	0	10	18					3	3	6	6				
O			e:	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	6	18		6	18		2	3	5	6		5	6	
C			d:	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	6	18					2	3	5	6				
I			r:	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0				6	18		2	2				4	6	
O			g:	1	1	0	0	1	2	0	2	1	0				8	18		3	2				5	6	
E			SUM.	6	5	0	0	6	7	0	6	6	0	22	54	40,74	20	54	37,04	12	13	16	18	88,89	14	18	77,78

LEYENDA: SUM = Sumatoria; MC = Magnitud Calculada; ME = Magnitud Esperada; IC = Importancia Calculada; IE = Importancia Estimada

CV = Coeficiente de Variación; i = intensidad; e = extensión; d = duración; r = recuperabilidad; g = riesgo;

* = Actividades en la construcción y operación de la Unidad Educativa y su acceso vial

A1: INSTALACION DE CAMPAMENTOS

B1: MANTENIMIENTO DEL ACCESO VIAL

A2: CONSTRUCCION DEL ESTABLECIMIENTO

B2: USO DE LA UNIDAD EDUCATIVA Y SU ACCESO VIAL

A3: DISPOSICION DE MATERIALES GRANUL.

A4: OBRAS DE ARTE

A5: REMOCION DE COBERTURA VEJETAL

A6: MOVILIZACION Y MANTEN. DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

A7: ELIMINACION DE DESECHOS SOLID. Y LIQ.

A8: CONSTRUCCION DE SUB.BASE Y BASE

A9: CONSTRUCCION DE CAPA DE RODADURA

A0: PRESENCIA Y MOVIMIENTO DE PERSONAL

CAPITULO V

CAPITULO V

5.- ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

5.1.- INTRODUCCION

La evaluación Económica y Financiera es importante para poder desarrollar en general todo proyecto inclusive que tenga interés social, este último es necesario evaluar desde el punto de vista de la sociedad y su entorno, tomando en cuenta la eficiencia en la utilización de los recursos, equiparando en ciertos casos la distribución de los costos y los beneficios que pueda generar posteriormente el proyecto.

5.2.- EVALUACION FINANCIERA

Está enfocado desde el punto de vista de la entidad participante en el proyecto, en este caso el Municipio de Mira, los egresos e ingresos considerados en la ejecución del proyecto y consecuentemente los servicios generados por la implementación del mismo.

5.3.- EVALUACION ECONOMICA

Está en relación con la colectividad, en buscar que se formalice su respuesta a través de un aporte generado por el proyecto al bienestar Socio económico, sin escatimar el efecto que ocasione el proyecto cuando entre en su fase de operación, sobre todo en la distribución de ingresos los costos y beneficios que son tomados en cuenta en la evaluación.

La evaluación determina si un proyecto es viable si genera beneficios superiores a los costos, y si estos son sustentables a través del tiempo, los parámetros que garantizan su factibilidad son los cálculos del Valor Actual, Tasa Interna de Retorno, Beneficio Costo y el periodo de Recuperación de la Inversión.

Es importante señalar que el costo total de la inversión es de \$ 257 377.94, de acuerdo al cálculo de los rubros que se ha proyectado y que será financiado por el Municipio del Cantón Mira entidad responsable del proyecto en mención.

5.4 EVALUACION SOCIAL

Aporta al bienestar socioeconómico analiza el aporte del proyecto a la sociedad y su entorno, al igual que la evaluación económica.

Desde el punto de vista de la evaluación social un proyecto es bueno si contribuye a distribuir los beneficios en forma equitativa, como se trata de un proyecto que realiza el sector público, no va a existir ingresos, la idea es buscar solucionar una necesidad urgente de la comunidad, eso significa un desarrollo de rentabilidad desde la perspectiva de la sociedad en su conjunto.

En este caso el proyecto propuesto se realizará por el sector público en el que no genera ingresos monetarios, en consecuencia ninguna rentabilidad a la inversión, pero busca solucionar una necesidad inmediata es decir beneficios sociales.

La información que se obtiene de la evaluación financiera es fundamental para la entidad que participa en el proyecto en mención, permite asegurar si justifica o no, y se puede confirmar:

- 1.- Desde el punto de vista de los beneficiarios directos
- 2.- Desde el punto de vista de la Entidad Ejecutora, y
- 3.- La sociedad

Análisis del Impacto Social

El establecimiento atenderá a una población escolar de 13 alumnos de pre-escolar al momento, 91 alumnos de nivel escolar en un total de 104 alumnos de los cuales 53 son varones y 51 mujeres distribuidos el primer nivel corresponde a pre-escolar y del segundo hasta el séptimo corresponden a escolares de la escuela Andrés F Córdova que actualmente está funcionando en calidad de pluri-docente, es decir, que el proyecto beneficiara a un total de 180 familias que conforman la zona del proyecto datos que están registrados en el levantamiento catastral que realizo el municipio de su jurisdicción.

La construcción del proyecto en estudio ha generado un gran interés en los habitantes de la zona que tienen sus viviendas al entorno del mismo, se deduce que esta actividad subirá el autoestima de la población estudiantil generando y garantizando el nivel de educación más óptimo en beneficio de sus futuras generaciones, es decir se constituye en un aspecto positivo de importancia para la población.

Todas las acciones a realizarse requieren de mano de obra, dado a las condiciones socioeconómicas de la zona no hay disponibilidad de mano de obra calificada, pero si podrá existir fuentes de trabajo para algunas personas, las mismas que pueden ser utilizadas por el constructor.

La implementación del proyecto tiende a incrementar la población escolar a causa de un mejor acceso a la educación y con finalidades de desarrollo por el equipamiento que implica esta actividad.

Los estudiantes tendrán mejores posibilidades de superación, ya que con una infraestructura mas adecuada sin duda mejorara la educación de la localidad, y por lo tanto tendrán mejores oportunidades en el campo laboral.

5.5.- FLUJO DE CAJA

Es el resumen de los Ingresos y Egresos que el proyecto tendrá durante su vida útil. es importante tener presente los indicadores de rentabilidad que son parámetros que marcan la viabilidad del proyecto.

Dentro de los aspectos tenemos.

Cuatro elementos fundamentales:

1.- Los Ingresos.- los ingresos de operación o beneficios deben ser registrados en el periodo que se obtiene el mismo

2.- Egresos.- se clasifican en inversiones y costos de operación.

a.-Inversiones.- La inversión en activos fijos representa los desembolsos, por construcción de obras civiles, instalaciones, equipos y maquinaria que se emplearan en el proyecto.

b.- Costos de Operación.- Implica en este caso los costos administrativos y de operación durante el periodo de funcionamiento del proyecto.

3.-Costos Muertos.- Son las inversiones realizadas antes de ejecutar el proyecto por lo tanto no constituyen egresos, incluso está en la posibilidad de realizar en caso de que no se ejecute el proyecto: como los estudios de factibilidad por ejemplo, la inversión, de operación que anteceden al estudio, por lo tanto el valor se debe depreciar o amortizar.

4.-Costo de Oportunidad.- Es el valor o beneficio alternativo que genera un recurso, es un costo muerto que debe registrarse como costo economico, ingreso neto al momento de incluirlo al proyecto.

Depreciación y Amortización.- Son gastos que sirven para reponer los activos fijos, a excepción de los terrenos, es un mecanismo para distribuir costos, es un gasto deducible de impuestos desde el punto de vista financiero que no representa salida de efectivo.

EVALUACION

Es el termómetro que mide la rentabilidad, no se debe evaluar aisladamente, se basa en un criterio formal analizando el dinero que va ser invertido que habría generado su mejor uso alternativo es decir que justifique el costo de oportunidad.

5.5.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Se debe comparar los beneficios del proyecto con los costos de oportunidad del dinero invertido en el mismo.

El VAN es la suma que representa a los ingresos netos futuros y presentes del proyecto. La conversión de sumas futuras de dinero o sumas presentes toma en cuenta el costo de oportunidad del dinero, a través de la formula (1), una vez expresados los beneficios netos futuros en unidades monetarias del presente se puede sumar y así obtener el valor actual neto del proyecto.

FORMULA DE CÁLCULO:

$$VAN = \frac{(Bo-Co)}{(1+i)^0} + \frac{(B1-C1)}{(1+i)^1} + \frac{(B2-C2)}{(1+i)^2} + \frac{(Bk-Ck)}{(1+i)^k}$$

Para los casos en los cuales el primer flujo se lo tiene al inicio de cero, ese valor ya está en el valor actual, por esa razón en la formula (1) se eleva a la potencia (0).

Si el primer flujo de caja es decir si el (0) es un periodo y no el momento inicial del primer periodo como en el caso anterior, la formula (1) se transformaría a la siguiente.

$$VAN = \frac{(Bo-Co)}{(1+i)^1} + \frac{(B1-C1)}{(1+i)^2} + \frac{(B2-C2)}{(1+i)^3} + \frac{(Bk-Ck)}{(1+i)^{k+1}}$$

Generando esta fórmula se tiene:

$$VAN = \sum_{n=0}^m VA(Bn - Cn)$$

En la formula

VA = valor actual

Bn = es el beneficio del año n

Cn = es el costo o egreso del año

Por lo tanto

(Bn - Cn) = es el beneficio neto que se obtiene en el año (n).

Como se puede apreciar en la formula (1), un beneficio o un costo recibido en el futuro vale menos que un beneficio o un costo recibido en el presente.

La razón para el caso del beneficio es que se ha dejado pasar algunas oportunidades de inversión y para el caso del costo se dice a que si deja de pagar un costo dichos fondos, puede ser invertido durante el tiempo por el cual se retarda los pagos

El VAN permite encontrar todos los beneficios y todo el costo a su valor equivalente en el año (0) pero es posible que se elija otro año como año de referencia, en ese caso la fórmula (1), debe ser ajustada al VAN, puede ser positivo, cero, o negativo, si el positivo significa que los beneficios netos están por arriba del costo de oportunidad, es decir después de cubrir todos los costos en los cuales se incluye la inversión y el costo de oportunidad, el proyecto genera recursos adicionales.

Si el VAN es cero, quiere decir que el proyecto permite cubrir todos los costos.

Si EL VAN es negativo , es decir los beneficios netos del proyecto no compensan los costos de oportunidad de la inversión, no es viable.

Por lo tanto se puede llegar a la siguiente conclusión.

Si EL VAN > 0 EL PROYECTO DEBE SER ACEPTADO

Si EL VAN = 0 El proyecto queda para el análisis si realizar o no

Si el VAN < 0 El proyecto no justifica su realización

5.5.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Se refiere a la tasa de interés que hace que el VAN del proyecto sea igual a (0), o sea indica la tasa de interés a la cual la decisión de inversión es indiferente entre el proyecto y el mejor uso alternativo.

La relación entre el VAN y la tasa de interés de oportunidad se representa en un grafico en el que se puede apreciar, que cuando aumenta la tasa de interés de oportunidad el VAN disminuye.

En este caso la TIR, del proyecto es 10% lo implica que el proyecto da VAN positivo para tasas de interés de oportunidad menores que el 10%, en cambio si la tasa de interés de oportunidad es mayor que el 10%, el proyecto no es factible, pues no se compensa el costo de oportunidad.

CALCULO DEL TIR

Depende, se complica si la vida útil del proyecto es mayor a dos años, sucede con frecuencia, pero la solución esta, despejando (i) de la ecuación.

$$F=A \{ (1+i)^n-1 \}/i.$$

Cuando esta se hace igual a (0), se obtiene la siguiente ecuación

$$0=\sum_{k=0}^m BN_k/(1+i)^k$$

La ecuación llega a ser un polinomio de grado k la TIR es una de las raíces positivas del polinomio.

El VAN_{TIR} Por definición es igual a cero, por lo tanto se tiene la siguiente igualdad.

$$TIR= i_2-VAN_2\{ (i_2-i_1)/(VAN_2-VAN_1)\}.$$

El valor de la TIR, se puede verificar calculando el VAN, con esta tasa, si este valor es efectivamente igual a cero, se acepta como la TIR el valor obtenido.

5.5.3 - RELACION BENEFICIO -COSTO (B/C)

Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto de inversión la relación costo-beneficio.

La relación beneficio–costo se lo obtiene de dos formas:

1.- Cociente del valor actual de los beneficios brutos para el valor actual de los beneficios netos.

2.- Cociente del valor actual de los beneficios netos, para el valor actual de los beneficios netos.

Si $RCB > 1$ Se acepta el proyecto.

Si $RCB = 1$ Queda para el análisis si realizar o no el proyecto, los beneficios netos compensan el costo de oportunidad del dinero.

Si $RCB < 1$ Se rechaza el proyecto, no es benéfico, el valor presente de los beneficios es menor que el valor actual de los costos.

Identificación, cuantificación y valoración de ingresos, beneficios y costos (de inversión, operación y mantenimiento).

INGRESOS

Como se trata de una unidad educativa que sirve para labor social no contempla ingresos.

BENEFICIOS

· Mejor el nivel de vida de la población.

Se incrementara la calidad de los educandos del sector.

COSTOS:

FASE DE INVERSION

El costo total de inversión es de 257 377,94 dólares.

Flujos Financieros y Económicos

Si el proyecto no contempla el futuro cobro por la prestación de un servicio, no se requerirá de flujo financiero.

En definitiva se concluye que para la ejecución del proyecto opto por la alternativa numero dos por ser la más recomendable de acuerdo al análisis realizado tanto en la parte técnica y económica.

CALCULO DE LA INVERSION FIJA

PROYECTO: ALTERNATIVA 2 MAMPOSTERIA DE BLOQUE Y ACCESO VIAL CON CAPA DE RODADURA TIPO ADOQUIN

ELABORADO POR: MC

UBICACIÓN: CANTON MIRA BARRIO CHAMANAL

FECHA :28/Marzo/2011

ITEM	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	USD	MESES	%	SUBTOTAL
A	Costo del terreno	m2	2286,28	5	1	4,44	11431,4
B	PLANIFICACION						
	Proyecto Arquitectonico 1.00%	glb	1	2071,86	1	0,80	2071,86
	Proyecto Estructural 0,50%	glb	1	1035,93		0,40	1035,93
	Instalaciones Electricas 0,25%	glb	1	517,96		0,20	517,96
	Instalaciones Sanitarias 0,25%	glb	1	517,96		0,20	517,96
				TOTAL=		1,61	4143,71
C	OBRA CIVIL (Area Total de Construccion)						
C1	UNIDAD EDUCATIVA						
	Movimiento de Tierras						
	Limpieza natural del terreno	m2	432	1,32	5	0,22	570,24
	Replanteo y nivelacion	m2	388,68	1,76		0,27	684,08
	Excavacion de plintos y cimentacion	m3	86,4	9,16		0,31	791,42
	Desalojo de material	m3	86,4	7,54		0,25	651,46
							2.697,20
	ESTRUCTURA						
	Replanteo de hormigon simple 140 kg/cm2, equipo, concretera, 1saco cemento	m3	3,65	105,01		0,15	383,29
	Plintos de hormigon simple 210kg/cm2, equipo, concretera, 1 saco cemento, vibrador	m3	10,94	242,4		1,03	2.651,86
	Cimientos de piedra	m3	35,78	65,53		0,91	2.344,66
	Hormigon en cadenas 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	8,94	195,66		0,68	1.749,20
	Hormigon en columnas 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	9,45	422,75		1,55	3.994,99
	Hormigon en vigas 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	25,23	236,02		2,31	5.954,78
	Contrapiso	m3	19,35	24,04		0,18	465,17
	Encofrados con tabla de monte	m2	505,2	10,36		2,03	5.233,87
	Hormigon en losa 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	58,06	131,23		2,96	7.619,21
	Acero de refuerzo con alambre galvanizado N.18	kg.	8451,48	2,52		8,27	21.297,73
	Bloque alivianado de 15x20x40	u	2561,84	0,68			1.742,05
							53.436,82
	MAMPOSTERIA						
	Caja de revision 60x60	u	6	63,42	5	0,15	380,52
	Mamposteria de bloque mambreon, con mortero 1:6 e= 2.5cm	m2	423,03	13,21		2,17	5.588,23
							5.968,75
	ENLUCIDOS						
	Enlucido vertical de paredes incluye andamios e= 1.5cm	m2	423,03	7,85		1,29	3.320,79
	Masillado de losa + impermeabilizante, Sika 1 - e=3cm, mortero 1:3	m2	387,04	9,36		1,41	3.622,69
	Ceramica en pared 20x20 Graiman, cemento blanco, litopón, mortero 1:3 e=1cm	m2	177,8	20,41		1,41	3.628,90
	Tumbados enlucido horizontal incluye andamios e= 1.5cm	m2	356,96	8,68		1,20	3.098,41
							13.670,79
	PISOS						
	Alisado de pisos (mortero 1:3, e = 1.5 cm)	m2	356,96	6,16		0,85	2.198,87
	Encementado exterior Mortero 1:3, e=3cm (patio uso multiple)	m2	320	8,21		1,02	2.627,20
	Ceramica para pisos Graiman 30x30, mortero 1:3, e=1cm (aulas)	m2	356,96	25,72		3,57	9.181,01
							14.007,08
	CARPINTERIA Metal-Madera						
	Vidrio claro de 3 mm incluye masilla	m2	76,6	13,56	5	0,40	1.038,70
	Cerradura llave-seguro (Cesa), tipo Nova cromada	u	6	26,76		0,06	160,56
	Cerradura de baño (Cesa), tipo Nova cromada	u	10	22,97		0,09	229,70
	Cerradura llave-llave (Cesa), tipo Nova cromada	u	1	25,16		0,01	25,16
	Puerta playwood 0.90 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	1	185,93		0,07	185,93
	Puerta playwood 0.70 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	10	147,96		0,57	1.479,60
	Puerta playwood 1.20 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	6	245,2		0,57	1.471,20
	Ventanas de aluminio fija	m2	82,56	66,64		2,14	5.501,80
							10.092,64
	RECUBRIMIENTOS						
	Pintura de caucho Látex vinilo acrílico (incluye andamios y cemento blanco)	m2	423,03	4,16		0,68	1.759,80
	AGUA POTABLE						
	Salida agua fría H.G. Llave de control y accesorios H.G.	pto.	10	31,33		0,12	313,30
	Tubería agua fría PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	pto.	10	5,74		0,02	57,40
	Válvula check 1/2" RW	u	2	11,26		0,01	22,52
	Llave de control FV 1/2 plg.	u	2	8,9		0,01	17,80
	Tubería PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	60	5,74		3,01	344,40
							755,42

	APARATOS SANITARIOS					
	Lavamanos pompano blanco, tubo de abasto, llave angular y grifería centerset 4"	u	6	241,32	0,56	1.447,92
	Inodoro tanque bajo (Savex blanco). Tubo de abasto, llave angular y anclaje para sanitario	u	10	172,85	0,67	1.728,50
	Accesorios de baño FV (toallero metálico cromado, jabonera y papelería)	juego	10	53,72	0,21	537,20
	Urinario económico Colby plus blanco línea económica	u	5	142,02	0,28	710,10
						4.423,72
	AGUAS SERVIDAS					
	Bajantes aguas servidas PVC 100mm. Unión y codo	m	6	8,28	0,02	49,68
	Bajantes aguas lluvias 110 mm. Unión y codo	m	12	8,28	0,04	99,36
	Salidas aguas servidas TC 100 mm	pto.	12	5,82	0,03	69,84
	Salidas aguas lluvias PVC 75 mm. Unión y codo	pto..	6	18,11	0,04	108,66
	Tubería PVC 110 desagüe	m	60	24,91	0,58	1.494,60
						1.822,14
	Instalaciones Eléctricas					
	Cable n. 10 acometida principal	m	120	1,36	0,06	163,20
	Tablero control GE 4-8 pto.s. Breaker 1 polo 15-50 A	u	2	106,85	0,08	213,70
	Iluminación. Conductor No. 12, interruptor, boquilla, caja octogonal y caja rectangular	pto.	40	27,62	0,43	1.104,80
	Tomacorrientes dobles tubo conduit 1/2 ", conductor No. 12, unión y caja rectangular	pto.	30	23,15	0,27	694,50
	Tubería conduit 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	100	1,67	0,06	167,00
						2.343,20
				SUBTOTAL=	45,32	110.977,57
C2	ACCESO VIAL					
	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	m2	3600	1,32	1,85	4.752,00
	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	m2	3600	1,39	1,94	5.004,00
	Excavación en suelo	m3	1800	1,97	1,38	3.546,00
	Base clase 3 equipo motoniveladora	m3	720	20,57	5,75	14.810,40
	Subbase clase 3 equipo motoniveladora	m3	1080	10,14	4,25	10.951,20
	Excavación y relleno para estructuras menores	m3	84	9,16	0,30	769,44
	Hormigón estructural clase c fc=180 kg.cm2	m3	84	125,74	4,10	10.562,16
	Transporte de base y subbase	m3-km	1800	0,22	0,15	396,00
	Agregado fino arena	m3	180	17,51	1,22	3.151,80
	Adoquín de cemento con equipo, compactado	m2	3600	18,72	26,18	67.392,00
				SUBTOTAL=	47,14	121.335,00
						232.312,57
D	IMPUESTOS					
	Municipio 0,10%	glb	1	232,31	0,09	232,31
E	DIRECCION TECNICA					
	Dirección Técnica 2,00%	glb	1	4.646,25	1,81	4.646,25
F	FISCALIZACION					
	Fiscalización 1,00%	glb	1	2.323,13	0,90	2.323,13
G	IMPREVISTOS					
	Imprevistos 1,00%	glb	1	2.323,13	0,90	2.323,13
	RESUMEN GENERAL					
A	COSTO DEL TERRENO				4,44	11431,4
B	PLANIFICACION				1,61	4143,71
C	OBRA CIVIL					
C1	UNIDAD EDUCATIVA				43,12	110977,57
C2	ACCESO VIAL				47,14	121335
D	IMPUESTOS				0,09	232,31
E	DIRECCION TECNICA				1,81	4.646,25
F	FISCALIZACION				0,90	2.323,13
G	IMPREVISTOS				0,89	2.288,57
					100,00	257.377,94

SON: DOS CIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL TRES CIENTOS SETENTE Y SIETE con noventa y cuatro centavos

MARCO CRIOLLO

CAPITULO VI

6.1.- CONCLUSIONES

La planificación de La Unidad Educativa esta encaminada a resolver una necesidad prioritaria para ser un aporte positivo a la sociedad, de manera especial en la zona donde va ser implementada, por lo que se espera que el estudio realizado genere un mayor desarrollo cultural y socioeconómico.

Se tomo en consideración los parámetros mas importantes que tiene la zona para proponer el diseño del elemento arquitectónico justificando que en el medio en que va a desarrollar sus actividades es el más recomendable.

En relación al aspecto educacional mejora sustancialmente su nivel de cultura ya que con un equipamiento mas optimo y confortable garantiza el desarrollo de la capacidad intelectual de los educandos.

El establecimiento en cuanto a sus instalaciones esta diseñado de acuerdo a la normativa vigente de construcción para este tipo de edificaciones, de tal manera que esta para cumplir las exigencias del presente y del futuro, en lo que ha educación a nivel pre-escolar y escolar se refiere.

De igual forma con respecto al acceso vial he considerado la misma temática, por lo que se es para que sea un aporte, encaminado a mejorar la circulación peatonal, y vehicular para lograr una equidad en los dos aspectos en cuanto a su funcionabilidad en conjunto.

Como se trata de una vía existente se tomo en consideración de las características actuales de la vía para proponer su mejoramiento y a si logra que tenga un mejor funcionamiento enmarcado en las normas que seguridad y estabilidad que exige para este tipo de construcciones.

El abastecimiento y suministro de materiales de construcción se utilizara las fuentes aledañas al sector con el fin de no incrementar sus costos para que resulte más recomendable cuando el proyecto entre en su fase de construcción.

Es importante señalar que en el aspecto Medioambiental propongo medidas de mitigación para contrarrestar los efectos negativos que se producirán cuando entre en su fase de construcción y después de que se concluya los trabajos previstos

6.2.- RECOMENDACIONES

Toda obra está diseñada para cumplir las exigencias de seguridad y confort, la recomendación es que tenga una planificación en cuanto a su mantenimiento premamámente para precautelar el buen funcionamiento de sus instalaciones, tanto en la unidad educativa como en el mejoramiento de su acceso vial.

Cuando el proyecto entre en su fase de Construcción y Mantenimiento es recomendable evitar la acumulación de materiales en disposición y escombros para cumplir con las medidas de mitigación propuesta en lo que al aspecto medioambiental se refiere.

Como se trata de un proyecto que no habrá generación de ingresos se espera que la entidad responsable del mismo, tome todas las precauciones correspondientes encaminadas a mantener en las mejores condiciones de funcionamiento, tanto la Unidad Educativa como el Acceso Viál, a fin de cumplir con los requerimientos para la cual fue diseñada.

BIBLIOGRAFIA

Consejo nacional de educación, 1996

FUENTE: Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. Universidad de Guanajuato
Memorias del Vi Congreso Internacional 26 al 29 de mayo del 2004
de Ergonomía

INNEN censo Poblacional 22001

Código de Arquitectura y Urbanismo

Normas de Diseño de Carreteras 2003 M.T.O.P

Larry W. Canter Manual de Evaluación de Impacto Ambiental
Garcia Brage 1998 primera Edición PUC

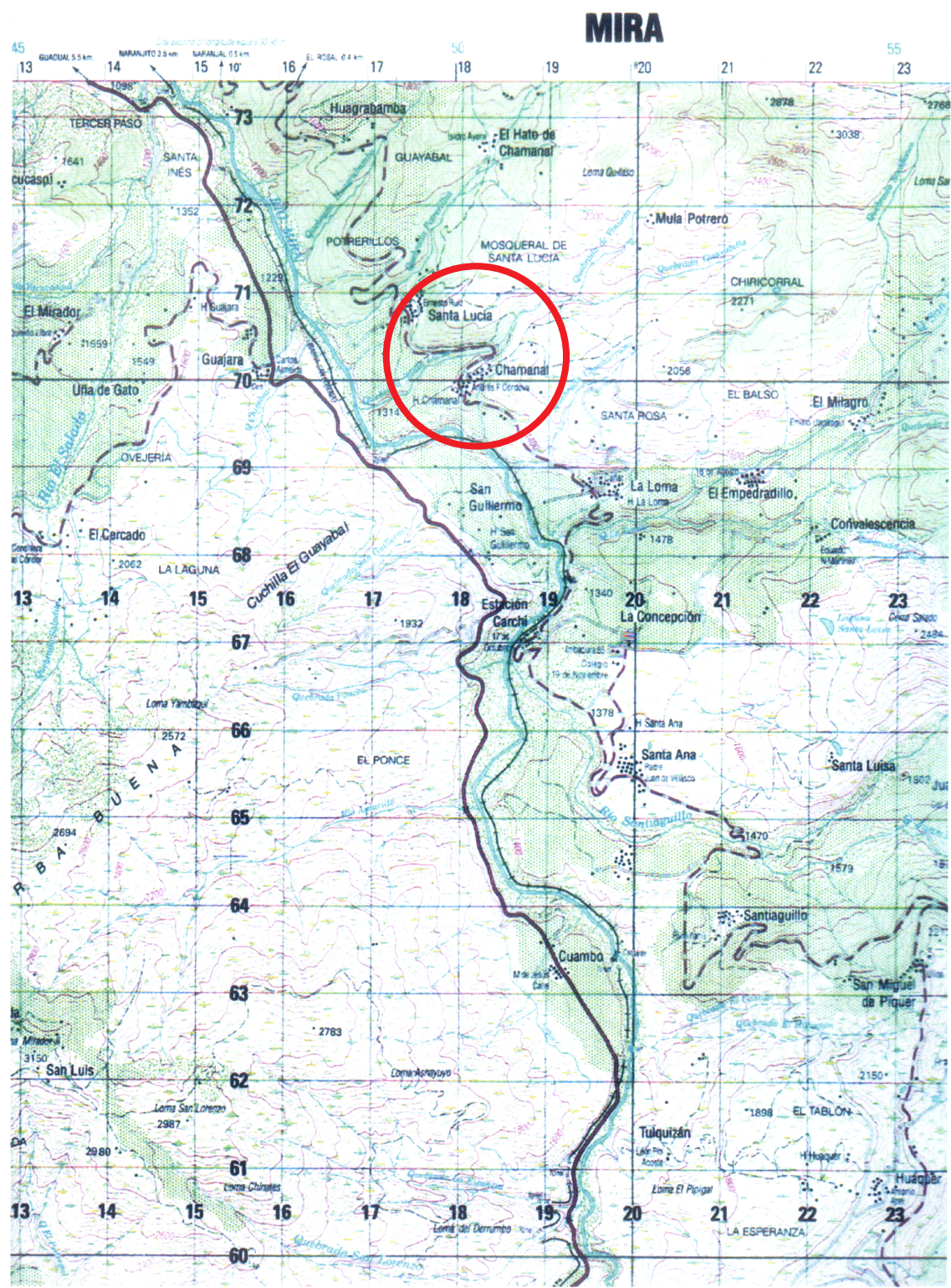
Cámara de Comercio Quito.

ANEXOS

ANEXO 1

Mapa de Ubicación general

MAPA DE UBICACIÓN



ANEXO 2

Cuadro de Población INNEC

CUADRO DE POBLACION DE LA ZONA DEL PROYECTO

Poblacion de 10 años y mas, por condición de alfabetismo y sexo, segun parroquias

Cuadro No. 2 Alfabetismo y Sexo, segun Parroquias

PARROQUIAS	TOTAL			ALFABETA			ANALFABETA		
	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M
Concepción	2563	1315	1248	2165	1145	1020	395	168	227
Jijon y Camaño	1578	862	716	1295	730	565	280	130	150
Juan Montalvo	1091	558	533	1013	530	483	78	28	50

Fuente INEC

Pooblación de 10 años o mas por tipo de actividad y sexo, segun parroquias

Cuadro No. 3 Población por Tipo de Actividad y Sexo

PARROQUIAS	TOTAL			ACTIVO			INACTIVO		
	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M	TOTAL	H	M
Concepción	3158	1659	1499	1657	1254	403	1477	388	1089
Jijon y Camaño	1895	1032	863	977	807	170	869	200	669
Juan Montalvo	1286	686	600	741	551	190	543	134	409

Fuente INEC

Cuadro No. 4 Distribución de la Población por sexo, segun parroquias, Censo 2001

PARROQUIAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Concepción	3379	1704	1675
Jijon y Camaño	2212	1191	1021
Juan Montalvo	1434	722	712

Fuente INEC

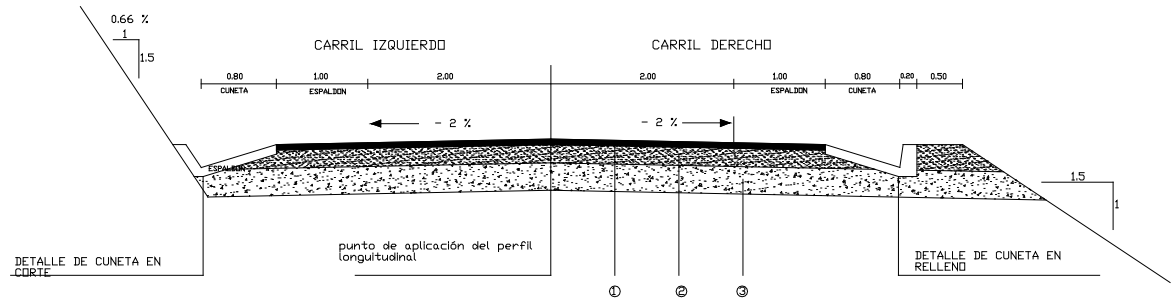
ANEXO 3

Sección Típica del Acceso Vial
Ensayos de laboratorio de suelos

ALTERNATIVA 1

SECCION TIPICA DE LA VIA

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL

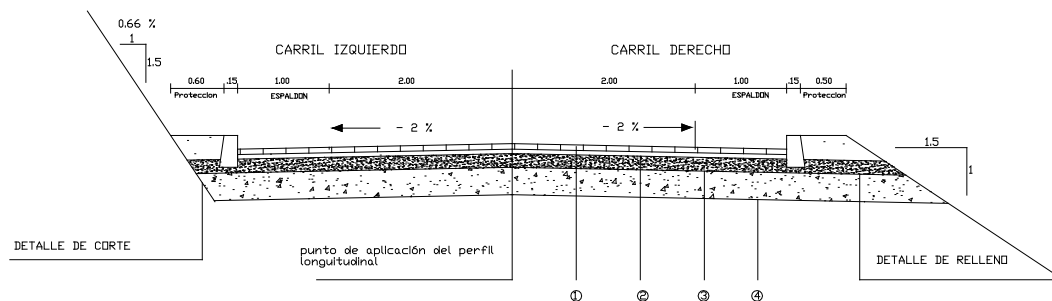


LEYENDA		
No.	CAPAS	ESPESOR (cm)
1	RODADURA	5
2	BASE GRANULAR CLASE 3	20
3	SUB-BASE GRANULAR CLASE 3	30

ALTERNATIVA 2

SECCION TIPICA DE LA VIA

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL ACCESO VIAL



LEYENDA		
No.	CAPAS	ESPESOR (cm)
1	RODADURA	8
2	CAMA DE ARENA	5
3	BASE GRANULAR CLASE 3	15
3	SUB-BASE GRANULAR CLASE 3	30

14 ENSAYO DE CLASIFICACION

ENSAYOS DE CLASIFICACION																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> PROYECTO: Estación Carchi- Sta lucía OBRA : Proyecto de Tesis UBICACIÓN: Mira - Carchi FECHA : Oct-06 </div> <div> ABSCISA: 1+280 MUESTRA : 2,00 PROFUND.: 1,00 m. </div> </div>																										
		GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %																				
1.- CONTENIDO DE AGUA			157,32	141,31	23,85	13,63																				
			157,66	139,13	23,92	16,08																				
						14,86																				
2.- LIM. LIQUIDO	26	22,47	17,62	5,59	40,32	40,48																				
	26	22,47	17,62	5,59	40,32																					
	13	22,04	17,13	5,56	42,44																					
	7	24,37	18,69	5,66	43,59																					
3.- LIMITE PLASTICO		14,15	11,55	4,32	35,96	36,80																				
		14,61	11,81	4,37	37,63																					
4.- GRANULOMETRIA		CLASIFICACION																								
W HUM. = 138,38 W SECO = 120,48		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>GRAVA</td><td>25</td></tr> <tr><td>ARENA</td><td>42</td></tr> <tr><td>FINOS</td><td>32</td></tr> <tr><td>LL =</td><td>40,00</td></tr> <tr><td>LP =</td><td>37,00</td></tr> <tr><td>IP =</td><td>3,00</td></tr> <tr><td colspan="2">CLASIFICACION:</td></tr> <tr><td>SUCS :</td><td>SM</td></tr> <tr><td>AASHTO:</td><td>A-2-4</td></tr> <tr><td>IG(76):</td><td>0</td></tr> </table>					GRAVA	25	ARENA	42	FINOS	32	LL =	40,00	LP =	37,00	IP =	3,00	CLASIFICACION:		SUCS :	SM	AASHTO:	A-2-4	IG(76):	0
GRAVA	25																									
ARENA	42																									
FINOS	32																									
LL =	40,00																									
LP =	37,00																									
IP =	3,00																									
CLASIFICACION:																										
SUCS :	SM																									
AASHTO:	A-2-4																									
IG(76):	0																									
TAMIZ	W RET.	% RET	% PASA																							
1"	0,00	0	100																							
3/4"	0,00	0	100																							
1/2"	0,00	0	100																							
3/8"	18,46	15	85																							
No. 4	30,33	25	75																							
No. 10	43,93	36	64																							
No. 40	61,05	51	49																							
No. 200	81,39	68	32																							

Humedad % vs Golpes (LOG)

ENSAYO DE COMPACTACION

TIPO DE PRUEBA: Proctor Modificado

MOLDE 2 No. DE CAPAS: 5

PESO MARTILLO = 4500 gr

VOLUMEN: 2124 cm³

ALT. CAIDA = 46 cm

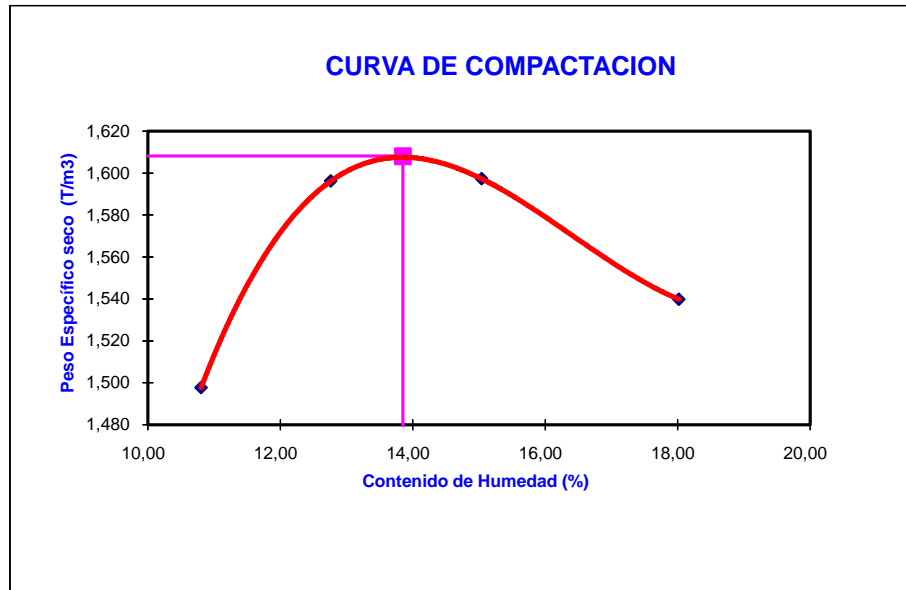
MASA : 6590 gr

GOLPES POR CAPA = 25

PRUEBA No.:		1		2		3		4	
Molde+suelo h.(g)		10.115		10.413		10.493		10.450	
Masa molde (gr):		6.590		6.590		6.590		6.590	
Masa suelo h. (gr) :		3.525		3.823		3.903		3.860	
Dens. Hum (gr/cm ³) :		1,660		1,800		1,838		1,817	
W. Humedo (g)	195,40	193,10	175,20	173,30	160,20	163,00	185,70	185,10	
W. seco (g)	179,20	176,50	158,50	156,00	142,60	144,50	160,80	160,70	
W. capsula (g)	23,50	28,30	24,10	23,90	23,40	23,70	23,60	24,30	
humedad (%)	10,40	11,20	12,43	13,10	14,77	15,31	18,15	17,89	
humedad prom.(%)		10,80		12,76		15,04		18,02	
Dens. Seca (gr/cm ³) :		1,498		1,596		1,597		1,540	

Densidad seca máxima = 1,608 gr/cm³

Humedad Optima = 13,85 %



PROYECTO DE TESIS
 LOCALIZACION MIRA - CARCHI
 OPERADOR MARCO CRIOLLO
 CALICATA 2
 RECEPCION: MS - 045
 FECHA 24 OCTUBRE 2006

ENSAYO CBR MODIFICADO

DATOS DEL MOLDEO

No. DE CAPAS = 5

PESO MARTILLO = 4.5 Kg.

MOLDE No.:	21	6	4
Golpes/capa	56	21	11
Peso comp.:	11.136	11.093	10.481
Peso molde:	7.080	7.239	7.677
Peso suelo:	4.056	3.854	2.804
Volumen :	2.082	2.120	2
Dens. Hum :	1.948	1.818	1.339.064

CONTENIDOS DE HUMEDAD DE MOLDEO:

W. humedo :	233,40	240,10	182,60	196,50	180,20	180,10
W. seco :	210,90	216,60	164,50	178,30	164,70	161,60
W. capsula:	37,00	36,90	24,70	25,10	25,00	24,10
w (%) :	12,94	13,08	12,95	11,88	11,10	13,45
w(%) prom.:		13,01		12,41		12,27
Dens. Seca:		1.724		1.617		1.192.666

CONTENIDOS DE HUMEDAD LUEGO DE LA SATURACION:

W. humedo :	188,30	188,00	155,90	167,00	162,50	157,20
W. seco :	163,40	163,20	133,10	143,50	133,30	131,70
W. capsula:	36,90	36,90	24,50	24,70	24,10	25,00
w (%) :	19,68	19,64	20,99	19,78	26,74	23,90
w(%) prom.:		19,66		20,39		25,32

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA:

Peso satr.:	11.400	11.401	10.865
Agua abs. :	264	308	384
% agua ab.:	6,51	7,99	13,69

PORCENTAJE DE COMPACTACION:

DENSIDAD MAX.:	1,608 kg/m3	HUMEDAD OPTIMA:	13,85 %
----------------	-------------	-----------------	---------

PROYECTO DE TESIS
 LOCALIZACION MIRA - CARCHI
 OPERADOR MARCO CRIOLLO
 CALICATA 2
 RECEPCION: MS - 045
 FECHA 24 OCTUBRE 2006

ENSAYO DE CBR

ESPONJAMIENTO:

MOLDE No.:	21		6		4	
Tiempo (dias)	dial	%	dial	%	dial	%
0	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	14	0,31	13	0,29	15	0,32
5	15	0,33	115	2,52	17	0,36
0	0	0,00	0	0,00	0	0,00

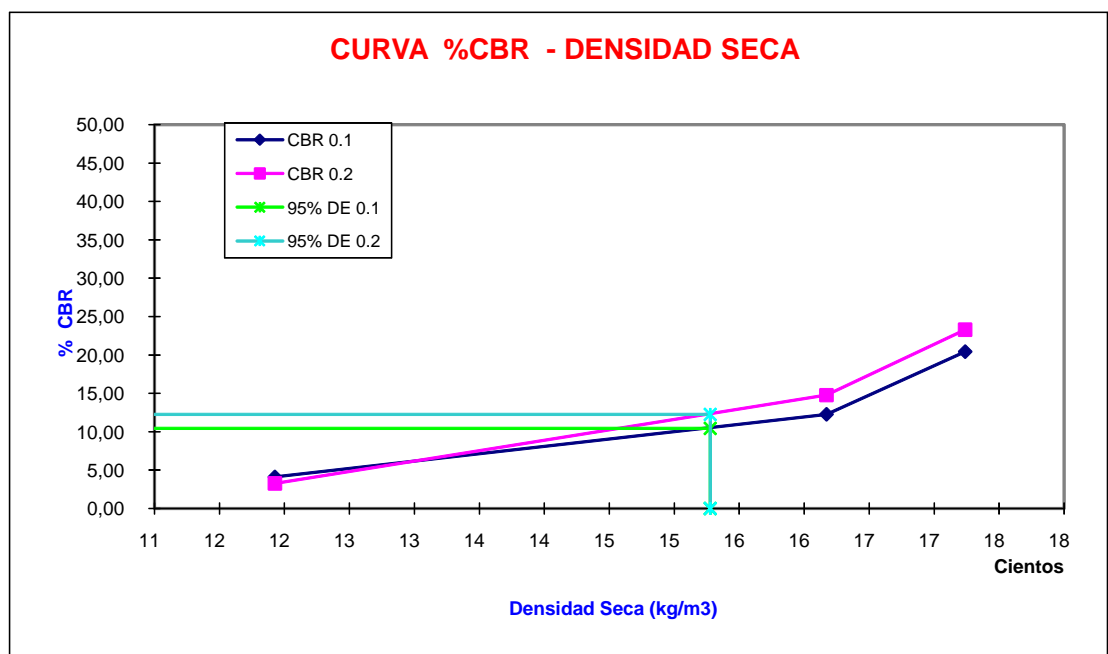
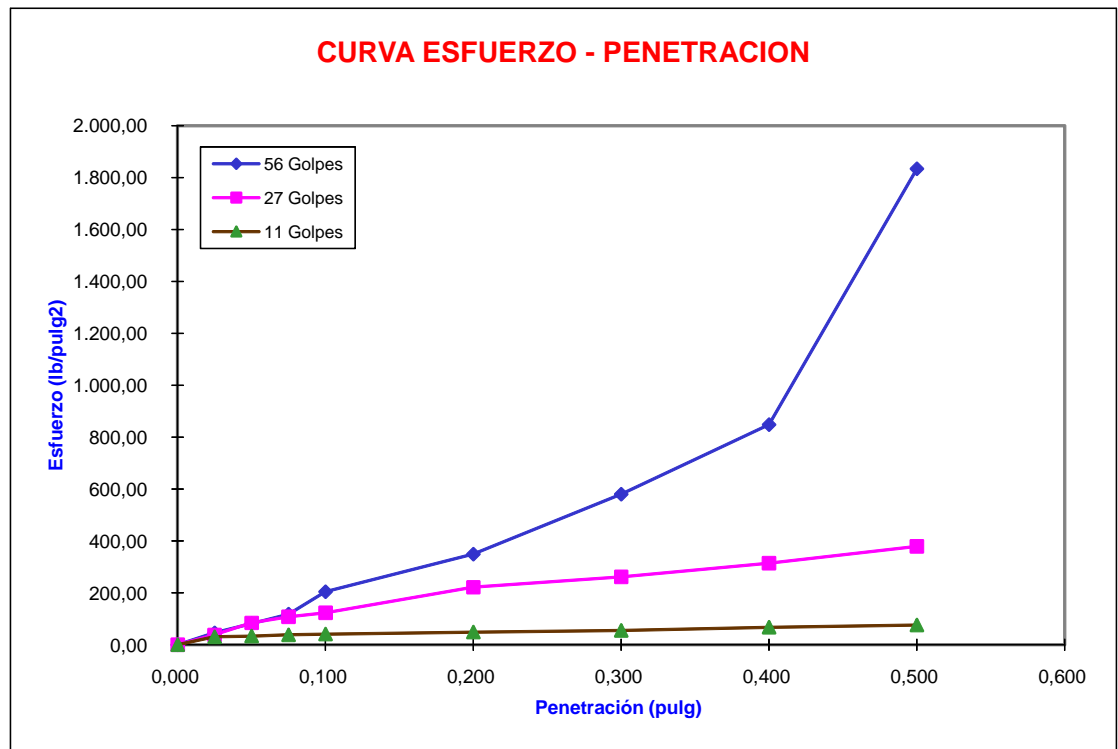
PENETRACION

MOLDE No.:	21		6		4	
penetracion (pulgadas)	dial	presion lb/plg2	dial	presion lb/plg2	dial	presion lb/plg2
		56 Golpes		27 Golpes		11 Golpes
0,000	0	0,00	0	0,00	0	0,00
0,025	21	45,70	16	38,00	11	30,30
0,050	44	81,20	46	84,20	13	33,40
0,075	68	118,10	61	107,30	16	38,00
0,100	124	204,40	71	122,70	18	41,10
0,200	218	349,10	135	221,30	23	48,80
0,300	368	580,10	161	261,30	27	55,00
0,400	542	848,10	195	313,70	35	67,30
0,500	888	1.833,80	236	378,80	48	75,80

VALORES CBR:

presion lb/plg2	valor CBR 0.1"	presion lb/plg2	valor CBR 0.2"
204,40	20,44	349,10	23,27
122,70	12,27	221,30	14,75
41,10	4,11	48,80	3,25

CBR (95% γd max.) = **10,45** CBR (100% γd max.) = **12,25**



15 ENSAYO DE CLASIFICACION

ENSAYOS DE CLASIFICACION																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> PROYECTO: Estación Carchi- Sta lucía OBRA : Proyecto de Tesis UBICACIÓN: Mira - Carchi FECHA : Oct-06 </div> <div> ABSCISA: 2+800 MUESTRA : 3,00 PROFUND.: 1,00 m. </div> </div>																										
		GOLPES	W HUM.	W SECO	W CAPS	w %																				
1.- CONTENIDO DE AGUA			151,55	132,37	24,70	17,81																				
			150,50	131,92	24,30	17,26																				
						17,54																				
2.- LIM. LIQUIDO	26	22,76	18,29	5,59	35,20	35,49																				
	26	22,76	18,29	5,59	35,20																					
	18	22,70	18,04	5,56	37,34																					
	8	22,96	17,93	5,56	40,66																					
3.- LIMITE PLASTICO		11,23	9,49	4,37	33,98	33,61																				
		9,34	8,14	4,53	33,24																					
4.- GRANULOMETRIA		CLASIFICACION																								
W HUM. = 138,20 W SECO = 117,58		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>GRAVA</td><td>14</td></tr> <tr><td>ARENA</td><td>59</td></tr> <tr><td>FINOS</td><td>27</td></tr> <tr><td>LL =</td><td>35,00</td></tr> <tr><td>LP =</td><td>34,00</td></tr> <tr><td>IP =</td><td>1,00</td></tr> <tr><td colspan="2">CLASIFICACION:</td></tr> <tr><td>SUCS :</td><td>SM</td></tr> <tr><td>AASHTO:</td><td>A-2-4</td></tr> <tr><td>IG(76):</td><td>0</td></tr> </table>					GRAVA	14	ARENA	59	FINOS	27	LL =	35,00	LP =	34,00	IP =	1,00	CLASIFICACION:		SUCS :	SM	AASHTO:	A-2-4	IG(76):	0
GRAVA	14																									
ARENA	59																									
FINOS	27																									
LL =	35,00																									
LP =	34,00																									
IP =	1,00																									
CLASIFICACION:																										
SUCS :	SM																									
AASHTO:	A-2-4																									
IG(76):	0																									
TAMIZ	W RET.	% RET	% PASA																							
1"	0,00	0	100																							
3/4"	0,00	0	100																							
1/2"	0,00	0	100																							
3/8"	5,12	4	96																							
No. 4	16,89	14	86																							
No. 10	28,92	25	75																							
No. 40	50,83	43	57																							
No. 200	86,40	73	27																							

ENSAYO DE COMPACTACION

TIPO DE PRUEBA: Proctor Modificado

MOLDE 3 No. DE CAPAS: 5

PESO MARTILLO = 4500 gr

VOLUMEN: 2124 cm³

ALT. CAIDA = 46 cm

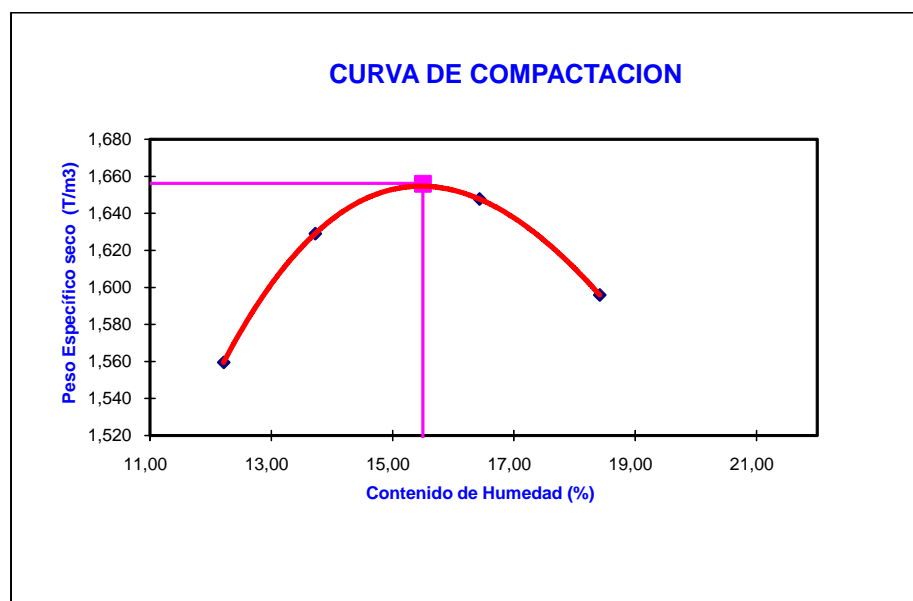
MASA : 6596 gr

GOLPES POR CAPA = 25

PRUEBA No.:		1		2		3		4	
Molde+suelo h.(g)		10.313		10.531		10.671		10.610	
Masa molde (gr):		6.596		6.596		6.596		6.596	
Masa suelo h. (gr) :		3.717		3.935		4.075		4.014	
Dens. Hum (gr/cm3) :		1,750		1,853		1,919		1,890	
W. Humedo (g)	188,80	194,90	182,10	191,90	186,50	180,60	157,50	159,70	
W. seco (g)	170,30	177,00	163,30	171,60	163,30	158,70	136,20	138,70	
W. capsula (g)	24,70	24,30	24,20	25,90	24,10	23,50	20,70	24,50	
humedad (%)	12,71	11,72	13,52	13,93	16,67	16,20	18,44	18,39	
humedad prom. (%)		12,21		13,72		16,43		18,42	
Dens. Seca (gr/cm3) :		1,560		1,629		1,648		1,596	

Densidad seca máxima = 1,656 gr/cm³

Humedad Optima = 15,50 %



PROYECTO : DE TESIS
 LOCALIZACION : MIRA - CARCHI
 OPERADOR : MARCO CRIOLLO
 CALICATA 3
 RECEPCION: MS - 045
 FECHA 24 OCTUBRE 2006

ENSAYO CBR MODIFICADO

DATOS DEL MOLDEO

No. DE CAPAS = 5

PESO MARTILLO = 4.5 Kg.

MOLDE No.:	30	5	16
Golpes/capa	56	25	11
Peso comp.:	11.055	10.901	10.823
Peso molde:	7.092	7.279	7.237
Peso suelo:	3.963	3.622	3.586
Volumen :	2.120	2.112	2.118
Dens. Hum :	1.869	1.715	1.693

CONTENIDOS DE HUMEDAD DE MOLDEO:

W. humedo :	143,30	117,20	148,70	148,00	132,60	142,80
W. seco :	125,50	102,80	129,50	129,10	115,10	124,50
W. capsula:	25,70	24,90	24,80	24,70	24,90	24,60
w (%) :	17,84	18,49	18,34	18,10	19,40	18,32
w(%) prom.:		18,16		18,22		18,86
Dens. Seca:		1.582		1.451		1.424

CONTENIDOS DE HUMEDAD LUEGO DE LA SATURACION:

W. humedo :	152,90	141,50	135,00	146,60	142,50	151,90
W. seco :	128,60	119,60	112,50	124,20	119,20	126,00
W. capsula:	24,90	25,60	24,80	24,60	24,90	24,70
w (%) :	23,43	23,30	25,66	22,49	24,71	25,57
w(%) prom.:		23,37		24,07		25,14

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA:

Peso satr.:	11.240	11.049	11.011
Agua abs. :	185	148	188
% agua ab.:	4,67	4,09	5,24

PORCENTAJE DE COMPACTACION:

DENSIDAD MAX.:	1,656 kg/m3	HUMEDAD OPTIMA:	15,50 %
----------------	-------------	-----------------	---------

PROYECTO : DE TESIS
 LOCALIZACION : MIRA - CARCHI
 OPERADOR : MARCO CRIOLLO
 CALICATA 3
 RECEPCION: MS - 045
 FECHA 24 OCTUBRE 2006

ENSAYO DE CBR

ESPONJAMIENTO:

MOLDE No.:	30		5		16	
Tiempo (dias)	dial	%	dial	%	dial	%
0	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	0	0,00	6	0,13	0	0,00
5	0	0,00	6	0,13	0	0,00
0	0	0,00	0	0,00	33	0,00

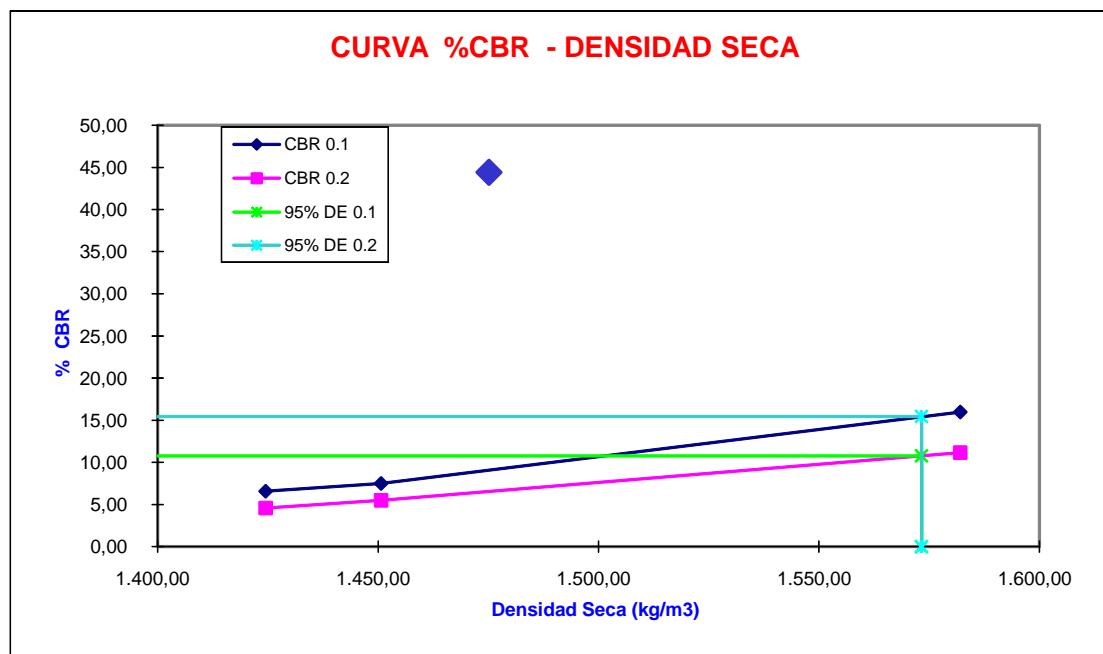
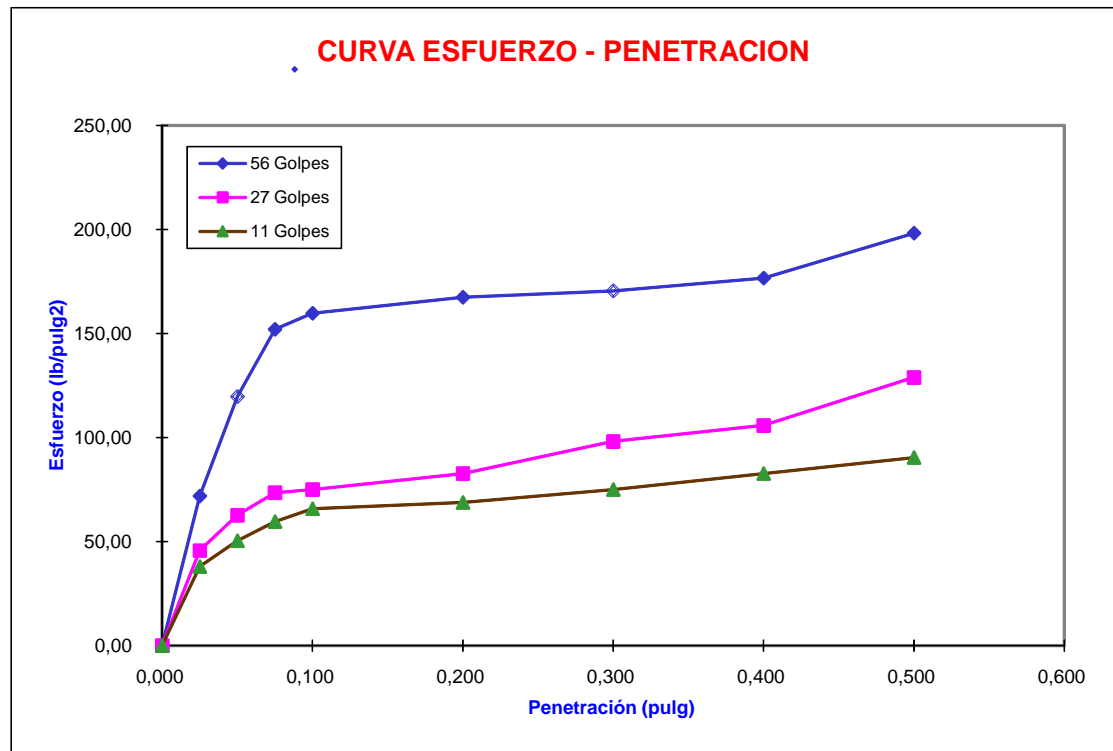
PENETRACION

MOLDE No.:	30		5		16	
penetracion (pulgadas)	dial	presion lb/plg2	dial	presion lb/plg2	dial	presion lb/plg2
		56 Golpes		27 Golpes		11 Golpes
0,000	0	0,00	0	0,00	0	0,00
0,025	38	71,90	21	45,70	16	38,00
0,050	69	119,70	32	62,70	24	50,40
0,075	90	152,00	39	73,50	30	59,60
0,100	95	159,70	40	75,00	34	65,80
0,200	100	167,40	45	82,70	36	68,80
0,300	102	170,50	55	98,10	40	75,00
0,400	106	176,60	60	105,80	45	82,70
0,500	120	198,20	75	128,90	50	90,40

VALORES CBR:

presion lb/plg2	valor CBR 0.1"	presion lb/plg2	valor CBR 0.2"
159,70	15,97	167,40	11,16
75,00	7,50	82,70	5,51
65,80	6,58	68,80	4,59

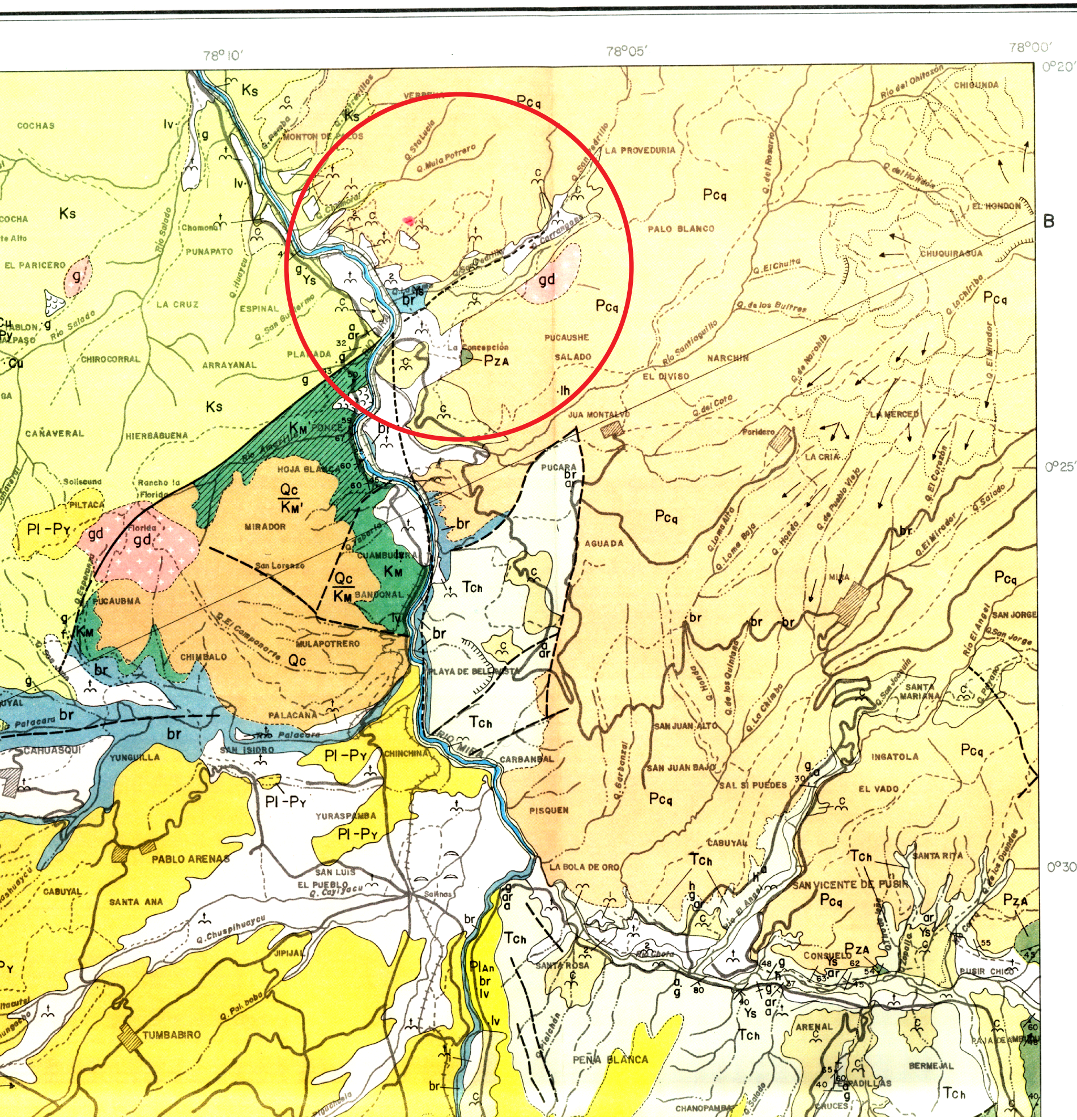
CBR (95% γd max.) = 10,80 CBR (100% γd max.) = 15,45




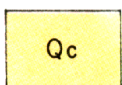
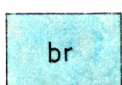
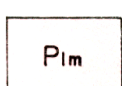
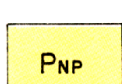
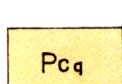
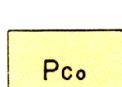
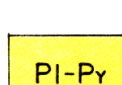
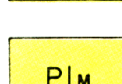
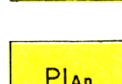
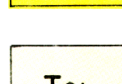
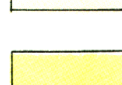
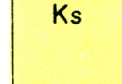

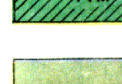


ANEXO 4

Mapa Geológico de la zona del Proyecto

LEYENDA



	depósito aluvial
	terrace indiferenciada, (la 3)
	deposito coluvial
<hr/>	
	Cangagua
<hr/>	
	Brecha volcanica (indiferenciada)
<hr/>	
	Volcánicos del Imbabura
<hr/>	
	Volcánicos del Negro Puno
<hr/>	
	Volcánicos del Chuquirahuas
<hr/>	
	Volcánicos del Cotacachi
<hr/>	
	Volcánicos del Yanahurco
<hr/>	
	Volcánicos del Pumamaqui
<hr/>	
	Volcánicos del Angochagua
<hr/>	
	} Grupo Chota
<hr/>	
	} Formación Silante
<hr/>	
	} Formación Macuchi (Metamorfizada)
	
<hr/>	
	} Formación Ambuyi

ANEXO 5

Análisis de Precios Unitarios
Presupuesto
Cronograma Valorado

Análisis de Precios Unitarios

Proyecto: Planificación de un Centro Educativo en el barrio Chamanal y Mejoramiento de su Acceso Vial.

Rubro: 1 Limpieza natural del terreno

Unidad: M2

Rendimiento= 38.18m²/ día

$$\text{Rend} = 38.10 \frac{m^2}{\text{día}} = \frac{38.10m^2}{8 \text{ horas}} = 4.76 \text{ m}^2/\text{hora}$$

$$= (4.74 \frac{m^2}{\text{hora}})^{-1} = \frac{1}{4.76} \times \frac{\text{hora}}{m^2} = 0.21 \text{ h/m}^2 //$$

M.- EQUIPO:	cantidad.	tarifa	costo/hora	rend.	costo
Herramienta menor	1	0.05	0.05	0.21	=0.010

N.- Mano de Obra	categoría.	cantidad.	jornal/h	rend.	costo
Peón	I	1.00	2.63	0.21	=0.55
Maestro de Obra	V	1.00	2.57	0.21	=0.27

O.- MATERIALES 0.00

P.- TRANSPORTE 0.00

COSTO TOTAL DIRECTO	X= M+N+O+P	=1.10
COSTOS INDIRECTOS	20% de X	=0.22
COSTO DEL RUBRO		=1.32

Análisis de Precios Unitarios

Proyecto: Planificación de un Centro Educativo en el barrio Chamanal y Mejoramiento de su Acceso Vial.

Rubro: 13 Hormigón en Losa 210kg/cm²

Unidad: M3

Rendimiento= 6.45m³/ día

$$\text{Rend} = 6.45 \frac{m^3}{\text{día}} = \frac{6.45m^3}{8 \text{ horas}} = 0.80m^3/\text{hora}$$

$$= (0.80 \frac{m^3}{\text{hora}})^{-1} = \frac{1.00}{0.80} \times \frac{\text{hora}}{m^3} = 1.25 \text{ h/m}^3 //$$

M.- EQUIPO:	cantidad.	Tarifa	costo/hora	rend.	costo
Herramienta menor	5	0.25	1.26	1.25	=1.58
Concretera 1 saco	1.00	2.10	2.10	1.25	=2.63
vibrador	1.00	1.00	1.00	1.25	=1.25
				T	=5.46
N.- Mano de Obra	cat.	cant.	jornal/h	rend.	Costo
Peón	I	9	2.63	1.1	=26.04
Maestro de Obra	V	2	2.48	1.1	=5.46
				T	=31.50
O.- MATERIALES	unidad	cantidad	costo/u		costo
Cemento	kg.	360.50	0.15		=54.08
Arena	m3	0.65	10.00		=6.50
Ripio	m3	0.95	12.25		=11.64
Agua	m3	0.22	0.83		=0.18
				T	=72.40
P.- TRANSPORTE	unidad	cantidad	costo/tran.		costo
Cemento	kg.	360.50	0.01		=3.60
Arena	m3	0.65	0.01		=0.01
Ripio	m3	0.95	0.01		=0.01
Agua	m3	0.22	0.01		=0.01
				T	=3.63
COSTO TOTAL DIRECTO	X=(M+N+O+P)				=112.99
COSTOS INDIRECTOS	20% de X				=22.59
COSTO DEL RUBRO					=135.23

Proyecto: Planificación de un Centro Educativo en el barrio Chamanal y Mejoramiento de su Acceso Vial.

Rubro: 17 Mampostería de ladrillo mambreon con mortero

Unidad: M2

Rendimiento= 8.00m²/ dia

$$\text{Rend} = 8.00 \frac{m^2}{\text{dia}} = \frac{8.00m^2}{8 \text{ horas}} = 1.00m^2/\text{hora}$$

$$= (1.00 \frac{m^2}{\text{hora}})^{-1} = \frac{1.00}{1.00} \times \frac{\text{hora}}{m^2} = 1.00 \text{ h/m}^2 //$$

M.- EQUIPO:	cantidad.	Tarifa	costo/hora	rend.	costo
Herramienta menor	1.00	1.00	1.00	1.00	=1.00
Andamio	1.00	0.15	0.15	0.80	=0.12
				T	=1.12
N.- Mano de Obra	cat.	cant.	jornal/h	rend.	Costo
Peón	I	1	2.45	0.80	=1.96
Peón	III	1	2.48	0.80	=1.98
Maestro de Obra	V	1	2.55	0.18	=0.45
				T	=4.39
O.- MATERIALES	unidad	cantidad	costo/u		costo
Mortero-cemento 1:6	m3	0.02	62.76		=1.26
Ladrillo corriente 8x20x40	u	33	0.22		=7.26
				T	=8.52
P.- TRANSPORTE	unidad	cantidad	costo/tran.	d.m.t .	costo
Arena	m3/km	0.03	0.020	120	=0.07
Ladrillo corriente	u	33	0.001	120	=0.40
				T	=0.47
COSTO TOTAL DIRECTO	X=(M+N+O+P)				=14.50
COSTOS INDIRECTOS	20% de X				= 2.90
COSTO DEL RUBRO					=17.40

Proyecto: Planificación de un Centro Educativo en el barrio Chamanal y Mejoramiento de su Acceso Vial.

Rubro: 62 Adoquín de cemento con equipo compactado e=7cm

Unidad: M2 Rendimiento= 20.00m²/ dia

$$\text{Rend} = 20.00 \frac{\text{m}^2}{\text{dia}} = \frac{20.00\text{m}^2}{8 \text{ horas}} = 2.50\text{m}^2/\text{hora}$$

$$= (2.50 \frac{\text{m}^2}{\text{hora}})^{-1} = \frac{1.00}{2.50} \times \frac{\text{hora}}{\text{m}^2} = 0.40 \text{ h/m}^2 //$$

M.- EQUIPO:	cantidad.	Tarifa	costo/hora	rend.	costo
Herramienta menor	1.00	0.40	0.40	0.40	=0.16
				T	=0.16
N.- Mano de Obra	cat.	cant.	jornal/h	rend.	Costo
Peón	I	2	2.45	0.40	=1.96
Peón	III	1	2.48	0.40	=0.99
Maestro de Obra	V	1	2.55	0.11	=0.29
				T	=3.24
O.- MATERIALES	unidad	cantidad	costo/u		costo
Adoquines de calzada 20 u m2	u	20.00	0.57		=11.44
Mortero-cemento-arena	m3	0.00	87.92		=0.00
				T	=11.40
P.- TRANSPORTE	unidad	cantidad	costo/tran.	d.m.t .	Costo
Adoquín de calzada	m2	1.00	0.020	40	=0.80
				T	=0.80
COSTO TOTAL DIRECTO	X=(M+N+O+P)				=15.60
COSTOS INDIRECTOS	20% de X				= 3.12
COSTO DEL RUBRO					=18.72

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 3 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 3

3

RUBRO: Excavacion de plintos y cimentacion

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0,36
SUBTOTAL M					0,36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,63	2,63	1,88	4,94
Albañil	1,00	2,48	2,48	0,94	2,33
SUBTOTAL N					7,27
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,63
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	1,53
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	9,16
VALOR OFERTADO:	9,16

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 13 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 13

13

RUBRO: Hormigon en loza 210kg/cm2

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					1,58
CONCRETERA 1 SACO	1,00	2,10	2,10	1,25	2,63
VIBRADOR	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25
SUBTOTAL M					5,46
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	9,00	2,63	23,67	1,10	26,04
Albañil	2,00	2,48	4,96	1,10	5,46
SUBTOTAL N					31,50
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
CEMENTO		Kg	360,50	0,15	54,08
ARENA		m3	0,65	10,00	6,50
RIPIO		m3	0,95	12,25	11,64
AGUA		m3	0,22	0,83	0,18
72,4					
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	109,36
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	21,87
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	131,23
VALOR OFERTADO:	131,23

QUITO, 28/Marzo/2011

SR MARCO CRIOLLO

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 15 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 15

15

RUBRO: Bloque alivianado de 15x20x40

DETALLE:

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	0,10	0,10
SUBTOTAL M					0,10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,63	2,63	0,05	0,13
SUBTOTAL N					0,13
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
BLOQUE ALIVIANADO 15X20X40		u	1,00	0,32	0,32
SUBTOTAL O					0,32
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
Alivianado bloque 15x20x40	m2	1,00	0,00020	120,00	0,02
SUBTOTAL P					0,02

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,57
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	0,11
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0,68
VALOR OFERTADO:	0,68

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 17 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 17

17

RUBRO: Mamposteria de ladrillo mambon con mortero

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Andamio	1,00	0,15	0,15	0,80	0,12
SUBTOTAL M					1,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,63	2,63	0,80	2,10
Albañil	1,00	2,48	2,48	0,80	1,98
Maestro de obra	1,00	2,55	2,55	0,12	0,31
SUBTOTAL N					4,39
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:6	m3		0,02	62,76	1,26
LADRILLO CORRIENTE 8X20X40CM	u		33,00	0,22	7,26
SUBTOTAL O					8,52
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
Arena	m³/km	0,03	0,02000	120,00	0,07
Ladrillo corriente	u	33,00	0,00010	120,00	0,40
SUBTOTAL P					0,47

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14,5
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	2,9
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	17,40
VALOR OFERTADO:	17,40

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 19 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 19

19

RUBRO: Masillado de losa + impermeable con mortero

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2,00	1,00	2,00	0,70	1,40
SUBTOTAL M					1,40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	1,00	2,63	2,63	0,70	1,84
Albañil	1,00	2,48	2,48	0,70	1,74
SUBTOTAL N					3,58
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3		m3	0,02	87,92	1,76
IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS/SIH		Kg	1,00	1,00	1,00
SUBTOTAL O					2,76
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
Arena	m³/km	0,02	0,02000	160,00	0,06
SUBTOTAL P					0,06

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,8
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	1,56
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	9,36
VALOR OFERTADO:	9,36

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 42 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 42

42

RUBRO: Urinario economico Colby plus blanco

DETALLE:

UNIDAD:

u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramienta menor	2,00	1,00	2,00	2,00	4,00
SUBTOTAL M					4,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Ayudante en general	2,00	2,45	4,90	2,00	9,80
Albañil	2,00	2,48	4,96	2,00	9,92
SUBTOTAL N					19,72
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	$C = A \times B$
CEMENTO		Kg	1,00	0,15	0,15
ARENA		m3	0,20	10,00	2,00
URINARIO		u	1,00	86,00	86,00
SUBTOTAL O					88,15
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	$D = A \times B \times C$
Urinario	u	1,00	0,02000	300,00	6,00
Arena	m³/km	0,20	0,02000	120,00	0,48
SUBTOTAL P					6,48

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	118,35
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	23,67
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	142,02
VALOR OFERTADO:	142,02

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 55 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 55

55

RUBRO: Excavacion en suelo

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora 320	1,00	25,00	25,00	0,05	1,25
SUBTOTAL M					1,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria	1,00	2,57	2,57	0,05	0,13
Operador retroexcavadora	1,00	2,57	2,57	0,05	0,13
Peon	1,00	2,63	2,63	0,05	0,13
SUBTOTAL N					0,39
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,64
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	0,33
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1,97
VALOR OFERTADO:	1,97

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 56 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 56

56

RUBRO: Base clase 3 equipo motoviveleradora, rodillo camion cisterna

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MOTONIVELADORA	1,00	25,00	25,00	0,02	0,38
RODILLO COMPACTADOR	1,00	25,00	25,00	0,02	0,38
TANQUERO	1,00	14,00	14,00	0,02	0,21
SUBTOTAL M					0,97
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	4,00	2,63	10,52	0,02	0,16
Ayudante en general	3,00	2,45	7,35	0,02	0,11
Chofer licencia "d"	1,00	3,69	3,69	0,02	0,06
Operador retroexcavadora	1,00	2,57	2,57	0,02	0,04
SUBTOTAL N					0,37
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
BASE CLASE 3		m3	1,30	12,15	15,80
15,8					
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17,14
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	3,43
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	20,57
VALOR OFERTADO:	20,57

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 57 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 57

57

RUBRO: Subbase clase 3 equipo motoniveladora, rodillo camion cisterna

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
LASTRE DE RIO SIN CLASIFICAR		m3	1,30	6,50	8,45
8,45 SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,45
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	1,69
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	10,14
VALOR OFERTADO:	10,14

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 60 de 6

OBRA: ALTERNATIVA 2 MAMPOSTERIA DE BLOQUE Y ACC VIAL CON CAPA DE RODADURA TIPO ADOQUIN

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 60

60

RUBRO: transporte de base y subbase

DETALLE:

UNIDAD: m3-km

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Volqueta 8 m3	1,00	17,00	17,00	0,01	0,15
SUBTOTAL M					0,15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer licencia "e"	1,00	3,70	3,70	0,01	0,03
SUBTOTAL N					0,03
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,18
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%	0,04
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0,22
VALOR OFERTADO:	0,22

QUITO, 28/Marzo/2011

SR MARCO CRIOLLO

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 59 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 59

59

RUBRO: Tratamiento superficial bituminoso doble riego, equipo

DETALLE:

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ESCOBA MECANICA	1,00	12,00	12,00	0,00	0,04
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	1,00	30,00	30,00	0,00	0,09
DISTRIBUIDOR DE AGREGADO	1,00	30,00	30,00	0,00	0,09
RODILLO LISO TANDEM	1,00	25,00	25,00	0,00	0,08
RODILLO VIBRATORIO	1,00	25,00	25,00	0,00	0,08
SUBTOTAL M					0,38
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector	1,00	2,57	2,57	0,00	0,01
Operador de rodillo autopropulsado	1,00	2,57	2,57	0,00	0,01
Operador de distribuidor de asfalto	1,00	2,55	2,55	0,00	0,01
Operador de distribuidor de agregado	1,00	2,55	2,55	0,00	0,01
Ayudante de operador	1,00	2,57	2,57	0,00	0,01
Peon	3,00	2,63	7,89	0,00	0,02
SUBTOTAL N					0,07
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
ASFALTO		gl	1,00	3,64	3,64
AGREGADOS PARA ASFALTO PASANTE 3/4		m3	0,02	9,61	0,19
LIGANTE ASFALTICO		gl	0,41	1,06	0,43
SUBTOTAL O					4,26
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
agregados p/asfalto pasante 3/4	m3	0,02	0,24000	40,00	0,19
SUBTOTAL P					0,19

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,9
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	0,98
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5,88
VALOR OFERTADO:	5,88

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

OFERENTE :

SR. MARCO CRIOLLO

Pagina 63 de 64

OBRA: ALTERNATIVA 1 MAMP DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITUL 63

63

RUBRO: Agregado grueso triturado 3/4 "

DETALLE:

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MOTONIVELADORA	1,00	25,00	25,00	0,02	0,50
RODILLO COMPACTADOR	1,00	25,00	25,00	0,02	0,50
TANQUERO	1,00	14,00	14,00	0,02	0,28
SUBTOTAL M					1,28
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon	4,00	2,63	10,52	0,02	0,21
Ayudante en general	3,00	2,45	7,35	0,02	0,15
Chofer licencia "d"	1,00	3,69	3,69	0,02	0,07
Operador retroexcavadora	1,00	2,57	2,57	0,02	0,05
SUBTOTAL N					0,48
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	COSTO
DESCRIPCION			A	B	C = A x B
Agregado grueso triturado 3/4 "		m3	1,25	12,00	15,00
SUBTOTAL O					15
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	D.M.T.	COSTO
		A	B	C	D = A x B x C
Agregado grueso triturado 3/4 "	m3	1,25	0,24000	40,00	12,00
SUBTOTAL P					12,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	28,76
INDIRECTOS Y UTILIDAD 20,00%	5,75
OTROS INDIRECTOS:	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	34,51
VALOR OFERTADO:	34,51

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
PROYECTO: ALTERNATIVA 1 MAMPOSTERIA DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO
ELABORADO POR: MC
UBICACION : MIRA
FECHA :28/Marzo/2011

CANTIDADES DE OBRA

Nº	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
		Movimiento de Tierras		
1	1	Limpieza natural del terreno	m2	432,00
2	2	Replanteo y nivelacion	m2	388,68
3	3	Excavacion de plintos y cimentacion	m3	86,40
4	4	Desalojo de material con volqueta	m3	86,40
		ESTRUCTURA		
5	5	Replanto de hormigon simple 140 kg/cm2, equipo, concretera, 1saco cemento	m3	3,65
6	6	Plintos de hormigon simple 210kg/cm2, equipo, concretera, 1 saco cemento, vibrador	m3	10,94
7	7	Cimientos de piedra	m3	35,78
8	8	Hormigon en cadenas 210 kg/cm2, equipo, congretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	8,94
9	9	Hormigon en columnas 210 kg/cm2, equipo, congretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	9,45
10	10	Hormigon en vigas 210 kg/cm2, equipo, congretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	25,23
11	11	Contrapiso	m3	19,35
12	12	Encofrados con tabla de monte	m2	505,20
13	13	Hormigon en loza 210 kg/cm2, equipo, congretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	58,06
14	14	Acero de refuerzo con alambre galvanizado N.18	kg.	8.451,48
15	15	Bloque alivianado de 15x20x40	u	2.561,84
		MAMPOSTERIA		
16	16	Caja de revision 60x60	u	6,00
17	17	Mamposteria de ladrillo mambreon, con mortero 1:6 e= 2.5cm	m2	423,03
		ENLUCIDOS		
18	18	Enlucido vertical de paredes incluye andamios e= 1.5cm	m2	423,03
19	19	Masillado de losa + impearneab, Sika 1 - e=3cm, mortero 1:3	m2	387,04
20	20	Ceramica en pared 20x20 Graiman, cemento blanco, litopón, mortero 1:3 e=1cm	m2	177,80
21	21	Tumbados enlucido horizontal incluye andamios e= 1.5cm	m2	356,96
		PISOS		
22	22	Alisado de pisos (mortero 1:3, e = 1.5 cm)	m2	356,96
23	23	Encementado exterior Mortero 1:3, e=3cm (patio uso multiple)	m2	320,00
24	24	Ceramica para pisos Graiman 30x30, mortero 1:3, e=1cm (aulas)	m2	356,96
		CARPINTERIA metal-madera		
25	25	Vidrio claro de 4 mm incluye masilla	m2	76,60
26	26	Cerradura llave-seguro (Cesa), tipo Nova cromada	u	6,00
27	27	Cerradura de baño (Cesa), tipo Nova cromada	u	10,00
28	28	Cerradura llave-llave (Cesa), tipo Nova cromada	u	1,00
29	29	Puerta playwood 0.90 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	1,00
30	30	Puerta playwood 0.70 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	10,00
31	31	Puerta playwood 1.20 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	6,00
32	32	Ventanas de aluminio fija	m2	82,56
		RECUBRIMIENTOS		
33	33	Pintura de caucho Látex vinilo acrílico (incluye andamios y cemento blanco)	m2	423,03
		AGUA POTABLE		
34	34	Salida agua fría HG. Llave de control y accesorios H.G.	pto.	10,00
35	35	Tubería agua fría PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	pto.	10,00
36	36	Válvula check 1/2" RW	u	2,00
37	37	Llave de control FV 1/2 plg.	u	2,00
38	38	Tubería PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	60,00
		APARATOS SANITARIOS		
39	39	Lavamanos pompano blanco, tubo de abasto, llave angular y gritería centerset 4"	u	6,00
40	40	Inodoro tanque bajo (Savex blanco). Tubo de abasto, llave angular y anclaje para sanitario	u	10,00
41	41	Accesorios de baño FV (toallero metálico cromado, jabonera y papelera	juego	10,00
42	42	Urinario económico Colby plus blanco línea económica	u	5,00
		AGUAS SERVIDAS		
43	43	Bajantes aguas servidas PVC 100mm. Unión y codo	m	6,00
44	44	Bajantes aguas lluvias 110 mm. Unión y codo	m	12,00
45	45	Salidas aguas servidas TC 100 mm	pto.	12,00
46	46	Salidas aguas lluvias PVC 75 mm. Unión y codo	pto..	6,00
47	47	Tubería PVC 110 desagüe	m	60,00
		Instalaciones Electricas		
48	48	Cable n. 10 acometida principal	m	120,00
49	49	Tablero control GE 4-8 pto.s. Breaker 1 polo 15-50 A	u	2,00
50	50	Iluminación. Conductor No. 12, interruptor, boquilla, caja octogonal y caja rectangular	pto.	40,00
51	51	Tomacorrientes dobles tubo conduit 1/2 ", conductor No. 12, unión y caja rectangular	pto.	30,00
52	52	Tubería conduit 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	100,00
		ACCESO VIAL		
53	53	Limpieza natural del terreno	m2	3.600,00
54	54	Replanteo y nivelacion con equipo topografico	m2	3.600,00
55	55	Excavacion en suelo	m3	1.800,00
56	56	Base clase 3 equipo motovivelladora, rodillo camion cisterna	m3	720,00
57	57	Subbase clase 3 equipo motoniveladora, rodillo camion cisterna	m3	1.080,00
58	58	Imprimacion asfaltica equipo distribuidor de asfalto, escoba mecanica	m2	3.600,00
59	59	Tratamiento superficial bituminoso doble riego, equipo	m2	3.600,00
60	60	Hormigon estructural clase c fc=180 kg.cm2	m3	168,00
61	61	Excavacion cunetas y encausamientos	m3	168,00
63	63	Agregado grueso triturado 3/4 "	m3	180,00
64	64	Transporte de RC2	ltrs.	0,00
65	65	Agregado fino arena	m3	180,00
		TOTAL :		

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
PROYECTO: ALTERNATIVA 1 MAMPOSTERÍA DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO
ELABORADO POR: MC
UBICACIÓN : MIRA
FECHA :28/Marzo/2011

PRESUPUESTO

Nº	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
		Movimiento de Tierras				
1	1	Limpieza natural del terreno	m2	432,00	1,32	570,24
2	2	Replanteo y nivelación	m2	388,68	1,76	684,08
3	3	Excavación de plintos y cimentación	m3	86,40	9,16	791,42
4	4	Desalajo de material	m3	86,40	7,54	651,46
		ESTRUCTURA				
5	5	Replanteo de hormigón simple 140 kg/cm2, equipo, concretadora, 1saco cemento	m3	3,65	105,01	383,29
6	6	Plintos de hormigón simple 210kg/cm2, equipo, concretadora, 1 saco cemento, vibrador	m3	10,94	242,40	2.651,86
7	7	Cimientos de piedra	m3	35,78	65,53	2.344,66
8	8	Hormigón en cadenas 210 kg/cm2, equipo, concretadora 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	8,94	195,66	1.749,20
9	9	Hormigón en columnas 210 kg/cm2, equipo, concretadora 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	9,45	422,75	3.994,99
10	10	Hormigón en vigas 210 kg/cm2, equipo, concretadora 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	25,23	236,02	5.954,78
11	11	Contrapiso	m3	19,35	24,04	465,17
12	12	Encofrados con tabla de monte	m2	505,20	10,36	5.233,87
13	13	Hormigón en losa 210 kg/cm2, equipo, concretadora 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	58,06	131,23	7.619,21
14	14	Acero de refuerzo con alambre galvanizado N.18	kg.	8.451,48	2,52	21.297,73
15	15	Bloque alivianado de 15x20x40	u	2.561,84	0,68	1.742,05
		MAMPOSTERÍA				
16	16	Caja de revisión 60x60	u	6,00	63,42	380,52
17	17	Mampostería de ladrillo mambón, con mortero 1:6 e= 2.5cm	m2	423,03	17,40	7.360,72
		ENLUCIDOS				
18	18	Enlucido vertical de paredes incluye andamios e= 1.5cm	m2	423,03	7,85	3.320,79
19	19	Masillado de losa + impearneab, Sika 1 - e=3cm, mortero 1:3	m2	387,04	9,36	3.622,69
20	20	Cerámica en pared 20x20 Graiman, cemento blanco, litopón, mortero 1:3 e=1cm	m2	177,80	20,41	3.628,90
21	21	Tumbados enlucido horizontal incluye andamios e= 1.5cm	m2	356,96	8,68	3.098,41
		PISOS				
22	22	Alisado de pisos (mortero 1:3, e = 1.5 cm)	m2	356,96	6,16	2.198,87
23	23	Encementado exterior Mortero 1:3, e=3cm (patio uso múltiple)	m2	320,00	8,21	2.627,20
24	24	Cerámica para pisos Graiman 30x30, mortero 1:3, e=1cm (aulas)	m2	356,96	25,72	9.181,01
		CARPINTERÍA metal-madera				
25	25	Vidrio claro de 3 mm incluye masilla	m2	76,60	13,56	1.038,70
26	26	Cerradura llave-seguro (Cesa), tipo Nova cromada	u	6,00	26,76	160,56
27	27	Cerradura de baño (Cesa), tipo Nova cromada	u	10,00	22,97	229,70
28	28	Cerradura llave-llave (Cesa), tipo Nova cromada	u	1,00	25,16	25,16
29	29	Puerta playwood 0.90 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	1,00	185,93	185,93
30	30	Puerta playwood 0.70 lacadaIncluye marcos y tapamarcos	u	10,00	147,96	1.479,60
31	31	Puerta playwood 1.20 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	6,00	245,20	1.471,20
32	32	Ventanas de aluminio fija	m2	82,56	66,64	5.501,80
		RECUBRIMIENTOS				
33	33	Pintura de caucho Látex vinilo acrílico (incluye andamios y cemento blanco)	m2	423,03	4,16	1.759,80
		AGUA POTABLE				
34	34	Salida agua fría H.G. Llave de control y accesorios H.G.	pto.	10,00	31,33	313,30
35	35	Tubería agua fría PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	pto.	10,00	5,74	57,40
36	36	Válvula check 1/2" RW	u	2,00	11,26	22,52
37	37	Llave de control FV 1/2 plg.	u	2,00	8,90	17,80
38	38	Tubería PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	60,00	5,74	344,40
		APARATOS SANITARIOS				
39	39	Lavamanos pompano blanco, tubo de abasto, llave angular y grifería centerset 4"	u	6,00	241,32	1.447,92
40	40	Inodoro tanque bajo (Savex blanco). Tubo de abasto, llave angular y anclaje para sanitario	u	10,00	172,85	1.728,50
41	41	Accesorios de baño FV (toallero metálico cromado, jabonera y papelera	juego	10,00	53,72	537,20
42	42	Urinario económico Colby plus blanco línea económica	u	5,00	142,02	710,10
		AGUAS SERVIDAS				
43	43	Bajantes aguas servidas PVC 100mm. Unión y codo	m	6,00	8,28	49,68
44	44	Bajantes aguas lluvias 110 mm. Unión y codo	m	12,00	8,28	99,36
45	45	Salidas aguas servidas TC 100 mm	pto.	12,00	5,82	69,84
46	46	Salidas aguas lluvias PVC 75 mm. Unión y codo	pto..	6,00	18,11	108,66
47	47	Tubería PVC 110 desagüe	m	60,00	24,91	1.494,60
		Instalaciones Eléctricas				
48	48	Cable n. 10 acometida principal	m	120,00	1,36	163,20
49	49	Tablero control GE 4-8 pto.s. Breaker 1 polo 15-50 A	u	2,00	106,85	213,70
50	50	Iluminación. Conductor No. 12, interruptor, boquilla, caja octogonal y caja rectangular	pto.	40,00	27,62	1.104,80
51	51	Tomacorrientes dobles tubo conduit 1/2", conductor No. 12, unión y caja rectangular	pto.	30,00	23,15	694,50
52	52	Tubería conduit 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	100,00	1,67	167,00
		ACCESO VIAL				
53	53	Limpieza natural del terreno	m2	3.600,00	1,32	4.752,00
54	54	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	m2	3.600,00	1,39	5.004,00
55	55	Excavación en suelo	m3	1.800,00	1,97	3.546,00
56	56	Base clase 3 equipo motovivadora, rodillo camión cisterna	m3	720,00	20,57	14.810,40
57	57	Subbase clase 3 equipo motoniveladora, rodillo camión cisterna	m3	1.080,00	10,14	10.951,20
58	58	Impresión asfáltica equipo distribuidor de asfalto, escoba mecánica	m2	3.600,00	10,14	36.504,00
59	59	Tratamiento superficial bituminoso doble riego, equipo	m2	3.600,00	5,88	21.168,00
60	60	Hormigón estructural clase c fc=180 kg.cm2	m3	168,00	125,74	21.124,32
61	61	Excavación cunetas y encausamientos	m3	168,00	4,28	719,04
63	63	Agregado grueso triturado 3/4 "	m3	180,00	34,51	6.211,80
64	64	Transporte de RC2	lts.	0,00	0,00	0,00
65	65	Agregado fino arena	m3	180,00	17,51	3.151,80
		TOTAL :				240.692,61

SON :DOSCIENTOS CUARENTA MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS dólares SESENTA Y UN centavos

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
 PROYECTO: ALTERNATIVA 1MAMPOSTERÍA DE LADRILLO Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO
 ELABORADO POR: MC
 UBICACIÓN : QUITO
 FECHA :28/Marzo/2011

CRONOGRAMA VALORADO

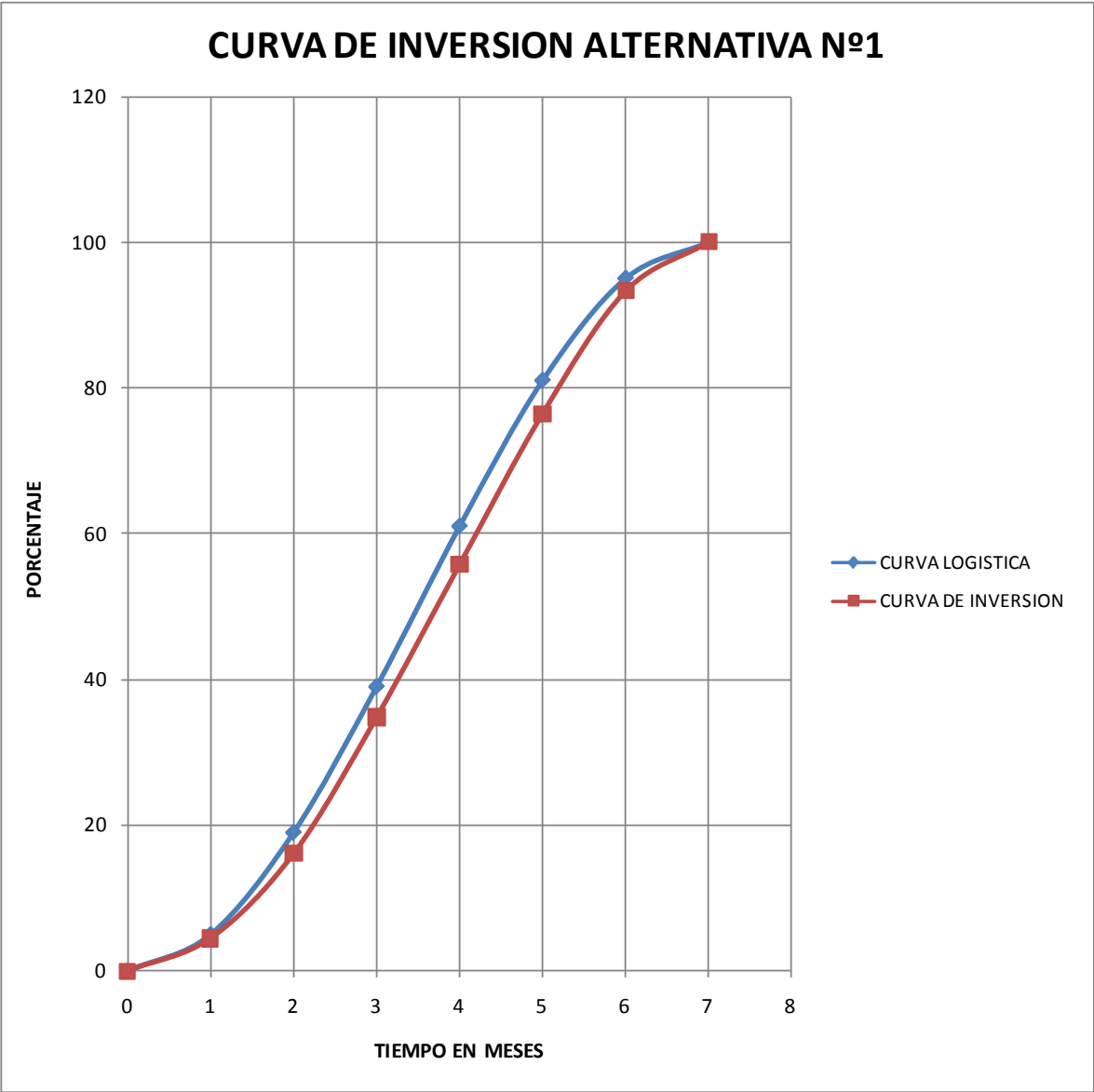
Nº	ITEM	DESCRIPCION
		Movimiento de Tierras
1	1	Limpieza natural del terreno
2	2	Replanteo y nivelación
3	3	Excavación de plintos y cimentación
4	4	Desalojo de material
		ESTRUCTURA
5	5	Replanteo de hormigón simple 140 kg/cm ² , equipo, concretera, 1saco cemento
6	6	Plintos de hormigón simple 210kg/cm ² , equipo, concretera, 1 saco cemento, vibrador
7	7	Cimientos de piedra
8	8	Hormigón en cadenas 210 kg/cm ² , equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado
9	9	Hormigón en columnas 210 kg/cm ² , equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado
10	10	Hormigón en vigas 210 kg/cm ² , equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado
11	11	Contrapiso
12	12	Encofrados con tabla de monte
13	13	Hormigón en losa 210 kg/cm ² , equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado
14	14	Acero de refuerzo con alambre galvanizado N.18
15	15	Bloque alivianado de 15x20x40
		MAMPOSTERÍA
16	16	Caja de revisión 60x60
17	17	Mampostería de ladrillo mambón, con mortero 1:6 e= 2.5cm
		ENLUCIDOS
18	18	Enlucido vertical de paredes incluye andamios e= 1.5cm
19	19	Masillado de losa + impearneab, Sika 1 - e=3cm, mortero 1:3
20	20	Cerámica en pared 20x20 Graiman, cemento blanco, litopón, mortero 1:3 e=1cm
21	21	Tumbados enlucido horizontal incluye andamios e= 1.5cm
		PISOS
22	22	Alisado de pisos (mortero 1:3, e = 1.5 cm)
23	23	Encementado exterior Mortero 1:3, e=3cm (patio uso múltiple)
24	24	Cerámica para pisos Graiman 30x30, mortero 1:3, e=1cm (aulas)
		CARPINTERÍA metal-madera
25	25	Vidrio claro de 3 mm incluye masilla
26	26	Cerradura llave-seguro (Cesa), tipo Nova cromada
27	27	Cerradura de baño (Cesa), tipo Nova cromada
28	28	Cerradura llave-llave (Cesa), tipo Nova cromada
29	29	Puerta playwood 0.90 lacada Incluye marcos y tapamarcos
30	30	Puerta playwood 0.70 lacada Incluye marcos y tapamarcos
31	31	Puerta playwood 1.20 lacada Incluye marcos y tapamarcos
32	32	Ventanas de aluminio fija
		RECUBRIMIENTOS
33	33	Pintura de caucho Látex vinilo acrílico (incluye andamios y cemento blanco)

	1	2	3	4	5	6	7	
2.697,20	26,97	26,97	26,97	26,97	26,97	26,97	26,97	
	5,00	95,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	134,86	2562,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2697,20
53.436,81	534,37	534,37	534,37	534,37	534,37	534,37	534,37	
	20,00	40,00	20,00	20,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	10687,36	21374,72	10687,36	10687,36	0,00	0,00	0,00	53436,81
7.741,24	77,41	77,41	77,41	77,41	77,41	77,41	77,41	
	0,00	33,00	33,00	34,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,00	2554,61	2554,61	2632,02	0,00	0,00	0,00	7741,24
13.670,79	136,71	136,71	136,71	136,71	136,71	136,71	136,71	
	0,00	0,00	0,00	33,00	33,00	34,00	0,00	100,00
	0,00	0,00	0,00	4511,36	4511,36	4648,07	0,00	13670,79
14.007,08	140,07	140,07	140,07	140,07	140,07	140,07	140,07	
	0,00	0,00	0,00	33,00	33,00	34,00	0,00	100,00
	0,00	0,00	0,00	4622,34	4622,34	4762,41	0,00	14007,08
10.092,65	100,93	100,93	100,93	100,93	100,93	100,93	100,93	
	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	25,00	25,00	100,00
	0,00	0,00	5046,33	0,00	0,00	2523,16	2523,16	10092,65
1.759,80	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	100,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	879,90	879,90	1759,80

[illegible]

QUITO, 28/Marzo/2011

SR MARCO CRIOLLO



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
PROYECTO: ALTERNATIVA 2 MAMPOSTERÍA DE BLOQUE Y ACC VIAL CON CAPA DE RODADURA TIPO ADOQUIN
ELABORADO POR: MC
UBICACIÓN : MIRA
FECHA :28/Marzo/2011

TABL CANTIDADES DE OBRA

Nº	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
		Movimiento de Tierras		
1	1	Limpieza natural del terreno	m2	432,00
2	2	Replanteo y nivelacion	m2	388,68
3	3	Excavacion de plintos y cimentacion	m3	86,40
4	4	Desalojo de material	m3	86,40
		ESTRUCTURA		
5	5	Replanteo de hormigon simple 140 kg/cm2, equipo, concretera, 1saco cemento	m3	3,65
6	6	Plintos de hormigon simple 210kg/cm2, equipo, concretera, 1 saco cemento, vibrador	m3	10,94
7	7	Cimientos de piedra	m3	35,78
8	8	Hormigon en cadenas 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	8,94
9	9	Hormigon en columnas 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	9,45
10	10	Hormigon en vigas 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	25,23
11	11	Contrapiso	m3	19,35
12	12	Encofrados con tabla de monte	m2	505,20
13	13	Hormigon en losa 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	58,06
14	14	Acero de refuerzo con alambre galvanizado N.18	kg.	8.451,48
15	15	Bloque alivianado de 15x20x40	u	2.561,84
		MAMPOSTERIA		
16	16	Caja de revision 60x60	u	6,00
17	17	Mamposteria de bloque e=15 cm con mortero 1:6, e=2.5cm	m2	423,03
		ENLUCIDOS		
18	18	Enlucido vertical de paredes incluye andamios e= 1.5cm	m2	423,03
19	19	Masillado de losa + impearneab, Sika 1 - e=3cm, mortero 1:3	m2	387,04
20	20	Ceramica en pared 20x20 Graiman, cemento blanco, litopón, mortero 1:3 e=1cm	m2	177,80
21	21	Tumbados enlucido horizontal incluye andamios e= 1.5cm	m2	356,96
		PISOS		
22	22	Alisado de pisos (mortero 1:3, e= 1.5 cm)	m2	356,96
23	23	Encementado exterior Mortero 1:3, e=3cm (patio uso multiple)	m2	320,00
24	24	Ceramica para pisos Graiman 30x30, mortero 1:3, e=1cm (aulas)	m2	356,96
		CARPINTERIA metal-madera		
25	25	Vidrio claro de 4 mm incluye masilla	m2	76,60
26	26	Cerradura llave-seguro (Cesa), tipo Nova cromada	u	6,00
27	27	Cerradura de baño (Cesa), tipo Nova cromada	u	10,00
28	28	Cerradura llave-llave (Cesa), tipo Nova cromada	u	1,00
29	29	Puerta playwood 0.90 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	1,00
30	30	Puerta playwood 0.70 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	10,00
31	31	Puerta playwood 1.20 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	6,00
32	32	Ventanas de aluminio fija	m2	82,56
		RECUBRIMIENTOS		
33	33	Pintura de caucho Látex vinilo acrílico (incluye andamios y cemento blanco)	m2	423,03
		AGUA POTABLE		
34	34	Salida agua fría HG. Llave de control y accesorios H.G.	pto.	10,00
35	35	Tubería agua fría PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	pto.	10,00
36	36	Válvula check 1/2" RW	u	2,00
37	37	Llave de control FV 1/2 plg.	u	2,00
38	38	Tubería PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	60,00
		APARATOS SANITARIOS		
39	39	Lavamanos pompano blanco, tubo de abasto, llave angular y grifería centerset 4"	u	6,00
40	40	Inodoro tanque bajo (Savex blanco). Tubo de abasto, llave angular y anclaje para sanitario	u	10,00
41	41	Accesorios de baño FV (toallero metálico cromado, jabonera y papelera	juego	10,00
42	42	Urinario económico Colby plus blanco línea económica	u	5,00
		AGUAS SERVIDAS		
43	43	Bajantes aguas servidas PVC 100mm. Unión y codo	m	6,00
44	44	Bajantes aguas lluvias 110 mm. Unión y codo	m	12,00
45	45	Salidas aguas servidas TC 100 mm	pto.	12,00
46	46	Salidas aguas lluvias PVC 75 mm. Unión y codo	pto..	6,00
47	47	Tubería PVC 110 desagüe	m	60,00
		Instalaciones Electricas		
48	48	Cable n. 10 acometida principal	m	120,00
49	49	Tablero control GE 4-8 pto.s. Breaker 1 polo 15-50 A	u	2,00
50	50	Iluminación. Conductor No. 12, interruptor, boquilla, caja octogonal y caja rectangular	pto.	40,00
51	51	Tomacorrientes dobles tubo conduit 1/2", conductor No. 12, unión y caja rectangular	pto.	30,00
52	52	Tubería conduit 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	100,00
		ACCESO VIAL		
53	53	Limpieza natural del terreno	m2	3.600,00
54	54	Replanteo y nivelacion con equipo topografico	m2	3.600,00
55	55	Excavacion en suelo	m3	1.800,00
56	56	Base clase 3 equipo motoviveldora, rodillo camion cisterna	m3	720,00
57	57	Subbase clase 3 equipo motoniveladora, rodillo camion cisterna	m3	1.080,00
58	58	Excavacion y relleno para estructuras menores	m3	84,00
59	59	Hormigon estructural clase c fc=180 kg/cm2	m3	84,00
60	60	Transporte de base y subbase	m3-km	1.800,00
61	61	Agregado fino arena	m3	180,00
62	62	Adoquin de cemento con equipo, compactado e= 7 cm.	m2	3.600,00
		TOTAL :		

QUITO, 28/Marzo/2011

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
 PROYECTO: ALTERNATIVA 2 MAMPOSTERIA DE BLOQUE Y ACC VIAL CON CAPA DE RODADURA TIPO ADOQUIN
 ELABORADO POR: MC
 UBICACION : MIRA
 FECHA :28/Marzo/2011

TABL PRESUPUESTO

Nº	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
		Movimiento de Tierras				
1	1	Limpieza natural del terreno	m2	432.00	1.32	570.24
2	2	Replanteo y nivelacion	m2	388.68	1.76	684.08
3	3	Excavacion de plintos y cimentacion	m3	86.40	9.16	791.42
4	4	Desalzo de material	m3	86.40	7.54	651.46
		ESTRUCTURA				0.00
5	5	Replanteo de hormigon simple 140 kg/cm2, equipo, concretera, 1saco cemento	m3	3.65	105.01	383.29
6	6	Plintos de hormigon simple 210kg/cm2, equipo, concretera, 1 saco cemento, vibrador	m3	10.94	242.40	2 651.86
7	7	Cimientos de piedra	m3	35.78	65.53	2 344.66
8	8	Hormigon en cadenas 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	8.94	195.66	1 749.20
9	9	Hormigon en columnas 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	9.45	422.75	3 994.99
10	10	Hormigon en vigas 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	25.23	236.02	5 954.78
11	11	Contrapiso	m3	19.35	24.04	465.17
12	12	Encofrados con tabla de monte	m2	505.20	10.36	5 233.87
13	13	Hormigon en losa 210 kg/cm2, equipo, concretera 1 saco de cemento, vibrador, encofrado	m3	58.06	131.23	7 619.21
14	14	Acero de refuerzo con alambre galvanizado N.18	kg.	8 451.48	2.52	21 297.73
15	15	Bloque alivianado de 15x20x40	u	2 561.84	0.68	1 742.05
		MAMPOSTERIA				0.00
16	16	Caja de revision 60x60	u	6.00	63.42	380.52
17	17	Mamposteria de bloque e=15 cm con mortero 1:6, e=2.5cm	m2	423.03	13.21	5 588.23
		ENLUCIDOS				0.00
18	18	Enlucido vertical de paredes incluye andamios e= 1.5cm	m2	423.03	7.85	3 320.79
19	19	Masillado de losa + impearneab, Sika 1 - e=3cm, mortero 1:3	m2	387.04	9.36	3 622.69
20	20	Ceramica en pared 20x20 Graiman, cemento blanco, litopón, mortero 1:3 e=1cm	m2	177.80	20.41	3 628.90
21	21	Tumbados enlucido horizontal incluye andamios e= 1.5cm	m2	356.96	8.68	3 098.41
		PISOS				0.00
22	22	Alisado de pisos (mortero 1:3, e= 1.5 cm)	m2	356.96	6.16	2 198.87
23	23	Encementado exterior Mortero 1:3, e=3cm (patio uso multiple)	m2	320.00	8.21	2 627.20
24	24	Ceramica para pisos Graiman 30x30, mortero 1:3, e=1cm (aulas)	m2	356.96	25.72	9 181.01
		CARPINTERIA metal-madera				0.00
25	25	Vidrio claro de 4 mm incluye masilla	m2	76.60	13.56	1 038.70
26	26	Cerradura llave-seguro (Cesa), tipo Nova cromada	u	6.00	26.76	160.56
27	27	Cerradura de baño (Cesa), tipo Nova cromada	u	10.00	22.97	229.70
28	28	Cerradura llave-llave (Cesa), tipo Nova cromada	u	1.00	25.16	25.16
29	29	Puerta plywood 0.90 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	1.00	185.93	185.93
30	30	Puerta plywood 0.70 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	10.00	147.96	1 479.60
31	31	Puerta plywood 1.20 lacada Incluye marcos y tapamarcos	u	6.00	245.20	1 471.20
32	32	Ventanas de aluminio fija	m2	82.56	66.64	5 501.80
		RECUBRIMIENTOS				0.00
33	33	Pintura de caucho Látex vinilo acrílico (incluye andamios y cemento blanco)	m2	423.03	4.16	1 759.80
		AGUA POTABLE				0.00
34	34	Salida agua fría H.G. Llave de control y accesorios H.G.	pto.	10.00	31.33	313.30
35	35	Tubería agua fría PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	pto.	10.00	5.74	57.40
36	36	Válvula check 1/2" RW	u	2.00	11.26	22.52
37	37	Llave de control FV 1/2 plg.	u	2.00	8.90	17.80
38	38	Tubería PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	60.00	5.74	344.40
		APARATOS SANITARIOS				0.00
39	39	Lavamanos pompano blanco, tubo de abasto, llave angular y grifería centerset 4"	u	6.00	241.32	1 447.92
40	40	Inodoro tanque bajo (Savex blanco). Tubo de abasto, llave angular y anclaje para sanitario	u	10.00	172.85	1 728.50
41	41	Accesorios de baño FV (toallero metálico cromado, jabonera y papelería)	juego	10.00	53.72	537.20
42	42	Urinario económico Colby plus blanco línea económica	u	5.00	142.02	710.10
		AGUAS SERVIDAS				0.00
43	43	Bajantes aguas servidas PVC 100mm. Unión y codo	m	6.00	8.28	49.68
44	44	Bajantes aguas lluvias 110 mm. Unión y codo	m	12.00	8.28	99.36
45	45	Salidas aguas servidas TC 100 mm	pto.	12.00	5.82	69.84
46	46	Salidas aguas lluvias PVC 75 mm. Unión y codo	pto.	6.00	18.11	108.66
47	47	Tubería PVC 110 desagüe	m	60.00	24.91	1 494.60
		Instalaciones Electricas				0.00
48	48	Cable n. 10 acometida principal	m	120.00	1.36	163.20
49	49	Tablero control GE 4-8 pto.s. Breaker 1 polo 15-50 A	u	2.00	106.85	213.70
50	50	Iluminación. Conductor No. 12, interruptor, boquilla, caja octogonal y caja rectangular	pto.	40.00	27.62	1 104.80
51	51	Tomacorrientes dobles tubo conduit 1/2", conductor No. 12, unión y caja rectangular	pto.	30.00	23.15	694.50
52	52	Tubería conduit 1/2 plg. (incluye accesorios)	m	100.00	1.67	167.00
		ACCESO VIAL				0.00
53	53	Limpieza natural del terreno	m2	3 600.00	1.32	4 752.00
54	54	Replanteo y nivelacion con equipo topografico	m2	3 600.00	1.39	5 004.00
55	55	Excavacion en suelo	m3	1 800.00	1.97	3 546.00
56	56	Base clase 3 equipo motoveladora, rodillo camion cisterna	m3	720.00	20.57	14 810.40
57	57	Subbase clase 3 equipo motoveladora, rodillo camion cisterna	m3	1 080.00	10.14	10 951.20
58	58	Excavacion y relleno para estructuras menores	m3	84.00	9.16	769.44
59	59	Hormigon estructural clase c fc=180 kg/cm2	m3	84.00	125.74	10 562.16
60	60	Transporte de base y subbase	m3-km	1 800.00	0.22	396.00
61	61	Agregado fino arena	m3	180.00	17.51	3 151.80
62	62	Adoquin de cemento con equipo, compactado e= 7 cm.	m2	3 600.00	18.72	67 392.00
		TOTAL :				232 312.57

SON :DOSCIENTOS VEINTE Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS dolares CINCUENTA Y SEIS centavos

QUITO, 28/Marzo/2011

MARCO CRIOLLO

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
 PROYECTO: ALTERNATIVA 1 MAMPOSTERÍA DE BLOQUE Y ACC. VIAL CON CAPA DE RODADURA TIPO ADOQUIN
 ELABORADO POR: MC
 UBICACIÓN: MIRA
 FECHA: 28/Marzo/2011

CRONOGRAMA VALORADO

Nº	ITEM	DESCRIPCION
		Movimiento de Tierras
1	1	Limpieza natural del terreno
2	2	Replanteo y nivelación
3	3	Excavación de plintos y cimentación
4	4	Desalojo de material
		ESTRUCTURA
5	5	Replanteo de hormigón simple 140 kg/cm², equipo, concretora, 1 saco cemento
6	6	Plintos de hormigón simple 210 kg/cm², equipo, concretora, 1 saco cemento, vibrador
7	7	Cimientos de piedra
8	8	Hormigón en cadenas 210 kg/cm², equipo, concretora 1 saco de cemento, vibrador, encofrado
9	9	Hormigón en columnas 210 kg/cm², equipo, concretora 1 saco de cemento, vibrador, encofrado
10	10	Hormigón en vigas 210 kg/cm², equipo, concretora 1 saco de cemento, vibrador, encofrado
11	11	Contrapiso
12	12	Encofrados con tabla de monte
13	13	Hormigón en losa 210 kg/cm², equipo, concretora 1 saco de cemento, vibrador, encofrado
14	14	Acero de refuerzo con alambre galvanizado N.18
15	15	Bloque alivianado de 15x20x40
		MAMPOSTERÍA
16	16	Caja de revisión 60x60
17	17	Mampostería de bloque e=15 cm con mortero 1:6, e=2.5cm
		ENLUCIDOS
18	18	Enlucido vertical de paredes incluye andamios e= 1.5cm
19	19	Masillado de losa + impermeab. Sika 1 - e=3cm, mortero 1:3
20	20	Cerámica en pared 20x20 Graiman, cemento blanco, litopón, mortero 1:3 e=1cm
21	21	Tumbados enlucido horizontal incluye andamios e= 1.5cm
		PISOS
22	22	Alisado de pisos (mortero 1:3, e = 1.5 cm)
23	23	Encementado exterior Mortero 1:3, e=3cm (patio uso múltiple)
24	24	Cerámica para pisos Graiman 30x30, mortero 1:3, e=1cm (aulas)
		CARPINTERÍA metal-madera
25	25	Vidrio claro de 4 mm incluye masilla
26	26	Cerradura llave-seguro (Cesa), tipo Nova cromada
27	27	Cerradura de baño (Cesa), tipo Nova cromada
28	28	Cerradura llave-llave (Cesa), tipo Nova cromada
29	29	Puerta plywood 0.90 lacada Incluye marcos y tapamarcos
30	30	Puerta plywood 0.70 lacada Incluye marcos y tapamarcos
31	31	Puerta plywood 1.20 lacada Incluye marcos y tapamarcos
32	32	Ventanas de aluminio fija
		RECUBRIMIENTOS
33	33	Pintura de caucho Látex vinilo acrílico (incluye andamios y cemento blanco)

0	1	2	3	4	5	6	7	
2.697,20	26,97	26,97	26,97	26,97	26,97	26,97	26,97	
	5,00	95,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	134,86	2562,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2697,20
53.436,82	534,37	534,37	534,37	534,37	534,37	534,37	534,37	
	20,00	40,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	10687,36	21374,73	21374,73	0,00	0,00	0,00	0,00	53436,82
5.968,75	59,69	59,69	59,69	59,69	59,69	59,69	59,69	
	0,00	33,00	33,00	34,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,00	1969,69	1969,69	2029,37	0,00	0,00	0,00	5968,75
13.670,79	136,71	136,71	136,71	136,71	136,71	136,71	136,71	
	0,00	0,00	0,00	33,00	34,00	33,00	0,00	100,00
	0,00	0,00	0,00	4511,36	4648,07	4511,36	0,00	13670,79
14.007,08	140,07	140,07	140,07	140,07	140,07	140,07	140,07	
	0,00	0,00	0,00	33,00	33,00	34,00	0,00	100,00
	0,00	0,00	0,00	4622,34	4622,34	4762,41	0,00	14007,08
10.092,64	100,93	100,93	100,93	100,93	100,93	100,93	100,93	
	0,00	25,00	25,00	0,00	0,00	25,00	25,00	100,00
	0,00	2523,16	2523,16	0,00	0,00	2523,16	2523,16	10092,64
1.759,80	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	100,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	879,90	879,90	1759,80

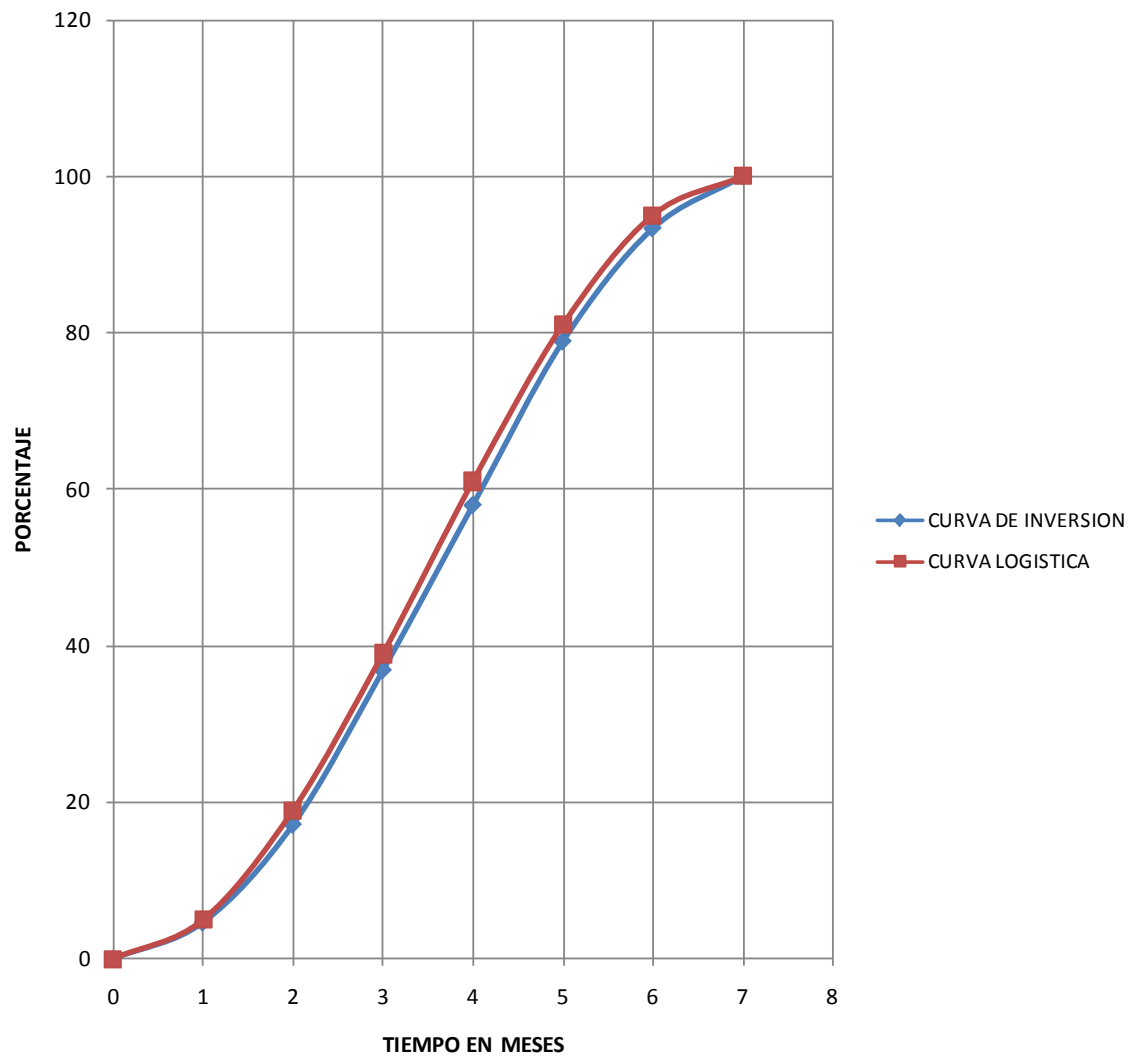
		AGUA POTABLE
34	34	Salida agua fría HG. Llave de control y accesorios H.G.
35	35	Tubería agua fría PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)
36	36	Válvula check 1/2" RW
37	37	Llave de control FV 1/2 plg.
38	38	Tubería PVC 1/2 plg. (incluye accesorios)
		APARATOS SANITARIOS
39	39	Lavamanos pompano blanco, tubo de abasto, llave angular y grifería centerset 4"
40	40	Inodoro tanque bajo (Savex blanco). Tubo de abasto, llave angular y anclaje para sanitario
41	41	Accesorios de baño FV (toallero metálico cromado, jabonera y papelera)
42	42	Urinario económico Colby plus blanco línea económica
		AGUAS SERVIDAS
43	43	Bajantes aguas servidas PVC 100mm. Unión y codo
44	44	Bajantes aguas lluvias 110 mm. Unión y codo
45	45	Salidas aguas servidas TC 100 mm
46	46	Salidas aguas lluvias PVC 75 mm. Unión y codo
47	47	Tubería PVC 110 desagüe
		Instalaciones Eléctricas
48	48	Cable n. 10 acometida principal
49	49	Tablero control GE 4-8 pto.s. Breaker 1 polo 15-50 A
50	50	Iluminación. Conductor No. 12, interruptor, boquilla, caja octogonal y caja rectangular
51	51	Tomacorrientes dobles tubo conduit 1/2 ", conductor No. 12, unión y caja rectangular
52	52	Tubería conduit 1/2 plg. (incluye accesorios)
		ACCESO VIAL
53	53	Limpieza natural del terreno
54	54	Replanteo y nivelación con equipo topográfico
55	55	Excavación en suelo
56	56	Base clase 3 equipo motoniveladora, rodillo camión cisterna
57	57	Subbase clase 3 equipo motoniveladora, rodillo camión cisterna
58	58	Excavación y relleno para estructuras menores
59	59	Hormigón estructural clase c fc=180 kg.cm2
60	60	Transporte de base y subbase
61	61	Agregado fino arena
62	62	Adoquín de cemento con equipo, compactado e= 7 cm.
		TOTAL :

SON :DOSCIENTOS CUARENTA MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS dolares SESENTA Y UN centavos

MONTO PARCIAL	10822,22	29015,71	45776,94	49007,52	48567,13	33586,48	15536,56
MONTO ACUMULADO	10822,22	39837,94	85614,88	134622,40	183189,53	216776,00	232312,57
PORCENTAJE PARCIAL	4,66	12,49	19,70	21,10	20,91	14,46	6,69
PORCENTAJE ACUMULADO	0	4,66	17,15	36,85	57,95	78,85	93,31

755,42	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55	7,55		
	0,00	0,00	33,00	34,00	33,00	0,00	0,00	100,00	
	0,00	0,00	249,29	256,84	249,29	0,00	0,00	755,42	
4.423,72	44,24	44,24	44,24	44,24	44,24	44,24	44,24		
	0,00	0,00	33,00	0,00	33,00	34,00	0,00	100,00	
	0,00	0,00	1459,83	0,00	1459,83	1504,06	0,00	4423,72	
1.822,14	18,22	18,22	18,22	18,22	18,22	18,22	18,22		
	0,00	0,00	0,00	33,00	33,00	34,00	0,00	100,00	
	0,00	0,00	0,00	601,31	601,31	619,53	0,00	1822,14	
2.343,20	23,43	23,43	23,43	23,43	23,43	23,43	23,43		
	0,00	25,00	0,00	25,00	25,00	25,00	0,00	100,00	
	0,00	585,80	0,00	585,80	585,80	585,80	0,00	2343,20	
121.335,00	1213,35	1213,35	1213,35	1213,35	1213,35	1213,35	1213,35		
	0,00	0,00	15,00	30,00	30,00	15,00	10,00	100,00	
	0,00	0,00	18200,25	36400,50	36400,50	18200,25	12133,50	121335,00	
232.312,57	2323,13	2323,13	2323,13	2323,13	2323,13	2323,13	2323,13		
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
232312,57									

CURVA DE INVERSION ALTERNATIVA N°2



ANEXO 6

Planos del Proyecto
Implantación de la Construcción Actual
Implantación de la Propuesta
Planos Arquitectónicos
Planos Estructurales

: